



مكتبة النسخ والنشر

قصّة

# الكهنة واللاسلوك

قصص ملها - تطور مخترعاتها - الرادار - مستقبلها

تأليف

محمد عايف البرقوقي

درجة . B.Sc.Hons من جامعة بريستول

مفتش عام العلوم بوزارة المعارف

١٩٤٧ - ١٣٦٦ هـ

طبع مطبعة نصر : ٤٢٤٥٢





لِجَنَّةِ النَّبِيَّاتِ الْعَرَبِيَّةِ

قِصَّةُ

# الْكَهْرِبَاءُ وَالْإِسْلَامُ

قصص ملماؤها - تطور مخترعاتها - الرادار - مستقبلها

تأليف

محمد عاطف البرقوقي

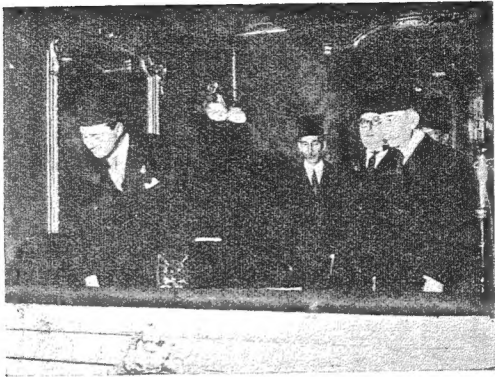
درجة B.Sc.Hons من جامعة برنستون

مفتش عام العلوم بوزارة المعارف

١٩٤٧-١٣٦٦ هـ

طبعة رقم : ١٧٤٥٣٢





حضرة صاحب الجلالة مولانا الملك فاروق الأول يفتتح مؤتمر المواصلات  
السلكية واللاسلكية الذي انعقد في مصر

في فبراير سنة ١٩٣٨

في الصورة من اليمين معالي سعيد باشا نواز الفقار كبير الامناء - سمو الامير  
محمد تيد المعتم زعيم هواة اللاسلكي في الشرق وأحمد حسين باشا الأمين الأول

## مقدمة المؤلف

الحمد لله رب العالمين ، علي . توكلت وبه أستعين ، وبمد فهذا كتاب يقص تاريخ علماء الكهربية واللاسلكي ، ويعني بسير عباقرة هذا العلم وأساطين المخترعين ، في هذا الفرع الذي يتصل أشد الاتصال بالحياة العامة ، بدأته من تاريخ أقدم العصور وهو عصر قدماء المصريين إلى وقتنا الحاضر : في القرن العشرين ، وبذلت عناية خاصة في سرد سير هؤلاء العلماء بل العظماء ، وبيان نشأتهم ، وتحليل خلقهم ليستشف القارئ سر عظمهم ، وأسباب نجاحهم وعبقريتهم ، وليدرك السبل التي سلكوها للوصول إلى آرائهم التاريخية واختراعاتهم القيمة .

واكتفيت بالإشارة دون التفصيل في الناحية الفنية ، حتى لا تقف الصعوبة الفنية حجر عثرة في سبيل القارئ ، ولا تقطع عليه تسلسل القصة ، وأحكام نسجها التاريخي . وهذه الطريقة يمكن في رأي أن يستفيد من الكتاب القارئ الخاص والعام على حد سواء ، فالخاص الذي يدرس العلم عن طريق تاريخه ، ومنتجات العقول من بحث تاريخ أصحابها ، والقارئ العام يقرأ الكتاب كقصة شيقة ، محكمة النسيج متصلة الحلقات ، تزيد من ثقافته وتحجب إليه الاستزادة من العلم ، وكل كان لمطالعة الكتب العلمية من أثر في تغيير وجهة عامل بسيط ، لحولته إلى باحث علمي ، وجعلت منه المخترع العظيم ، وسنجد في ثنايا هذا الكتاب عصاميين في العلم يشار إليهم بالبنان ، حولهم حب الاطلاع على الكتب العلمية وتاريخها إلى علماء ومخترعين ، مثل أديسون الذي كان بائع جرائد ، وفرداى الذي كان مجلد

كتب ، وسير أوليفر لودج الذى كان صانع زجاج ، ويوسف هنرى الذى كان صانع ساعات

ومصر فى نهضتها الحديثة أحوج ما تكون إلى أحياء مجدها القديم فى العلوم ، وأن يكون من بين رجالها العلماء البارزون ، والمخترعون الأفاضل الباقون . فانه من المحزن حقاً - وتاريخ مصر القديم حافل بالمفاخر والمعالي - ولا نجد فى تاريخها الحديث ما يرفع رأسها فى ميدان العلوم والاختراعات ، وأخلق بمصر أن تستقل فى الناحية العلمية ، بعد أن استقلت فى ناحيتها السياسية ، وهل يكون الإستقلال السياسى إلا دعائم قوية من الأخلاق . وما يفتجسه الإستقلال العلمى من الاختراعات والصناعات ؟

وحتى الآن لاتعنى مصر فى الناحية العلمية لإبدراسة العلوم وأصولها . وتصل فى دراستها إلى آخر ما وصل إليه نتاج عقول العلماء ، وهم مع الأسف من غير المصريين ، وهذا لا يودى إلى غرس محبة البحث العلمى فى نفوس الناشئين ، ويجعلنا دائماً معتمدين على غيرنا فى هذه الناحية الهامة من الحياة . وقد عنيت بسرد تاريخ نشأة المواصلات السلكية واللاسلكية فى مصر ويوضح منه أثر البيت المالك المصرى الكريم فى إدخال أهم المخترعات الحديثة بأسرع ما يمكن فى البلاد .

وكما أن دراسة التاريخ السياسى ضرورى لغرس محبة الوطن بين النشء وتكوين الأبطال والزعماء ، ودراسة تاريخ الأدب لازمة للأدباء ، ودراسة تاريخ الشعراء واجبة لتنمية . وهبة الشعر ، فان دراسة تاريخ العلماء والمخترعين من أهم الضروريات ، وتعمل على محبة البحث العلمى فى نفس الناشئ ، وتمتح الشباب على اقتفاء أثر العلماء ، والاقتداء بأساطين العلم وجبايرة الابتكار ، ومغالبة الصعاب التى تعترضهم

-ج-

وتبذر فيهم بذرة الثقة بالجاح، وبذلك يشقون طريقهم في سبيل العلم، ويصلون إلى ما تصبو إليه السكينة ويرضاه وادى النيل، في رقع اللوام المصرية خفاقا في ميدان الاختراعات، في ظل حضرة صاحب الجلالة الملك فاروق الأول، ناصر العلم، ومشجع العلماء.

**محمد عاطف البرقوقي**

القاهرة في نوفمبر سنة ١٩٣٩



## مقدمة الطبعة الثانية

الحمد لله رب العالمين ، عليه توكلت وبه أستعين .

وبمدفاني أضرع إلى الله بالشكر . جلت قدرته ، وإلى كل شعب عربي ، عظمت نهضته . فقد أقبل على هذا الكتاب وبحوثه الحديثة ، إقبالاً طيباً كريماً ، يدل على مؤازرة التأليف الحديث ، بل على ما للشعوب العربية من حيوية وبقظة علمية وعقلية .

ولا غرو فان هواية ، لا بد أن تتبعها الدراية ، والتشويق ، يخلفه التدقيق والعلم يورث الاختراع ، وبذلك نستعيد صدارة الدول ، على أساس من العلم الحديث .

وقد كان اسم هذا الكتاب في الطبعة الأولى : قصص العلماء والمخترعين ، وقد قصدت أن يكون هذا اسماً عاماً لعدة أجزاء ، جزؤه الأول هو هذا الكتاب عن الكهرباء واللاسلكي ،

وقد رأيت أن أختصر الاسم العام والخاص إلى اسم واحد ، ولذلك أسميت الكتاب في هذه الطبعة : قصة الكهرباء واللاسلكي ، ففيه اختصار ودلالة .

وقد زدت في هذه الطبعة باباً بأكمله عن الرادار ، وعلساته ومخترعيه واستخدامه في الحرب العالمية الثانية ، بل وما ينتظر له من خدمات في السلم . والواقع أن الكتاب يعتبر قصة متصلة الحلقات ، متتابعة الحوادث والمفاجآت ،

فيها طرافة وبطولة وأبطال ، وطرائقها مسلية ، ونوادرها مشجية ، وأبطالها علماء ، وحقائقها أغرب من الخيال .

أرجو بذلك أن تكون تلك القصة مثيرة لحب العلم ، حتى تصل إلى ما نصبو إليه جميعاً من سؤدد ورفعة ، في ظل مولانا صاحب الجلالة الملك فاروق الأول ناصر العلم ، ومشجع العلماء .

**محمد عاطف البرقوني**

القاهرة في مارس سنة ١٩٤٧

# الباب الاول

## من القدماء إلى العصور الوسطى

### دوسلكى القدماء

كان التخاطب على مسافات بعيدة وبدون أسلاك منذ القدم يستوى الاثنية ويسحر الالهاب . وغاية ما يفكر فيه العلماء والناس أجمعون . ولا غرو فقد كانوا يضطرون فى كثير من الاحيان . الى اذاعة بعض الانباء الهامة بأسرع ما يمكن وكانت الحاجة تلح عليهم فى نشر الاخبار بين أكبر عدد من الناس ، ومن ذلك اعلان الحروب . واذاعة أنبائها . والتخاطب بين وحدات الجيوش التى تفصلها أبعد المسافات ، فكانوا لذلك يلجأون الى شتى الطرق . ويستعينون بمختلف الوسائل كدق الطبول عند اعلان الحرب . أو إيقاد النار والاشارة بدخانها . أو استعمال جهاز يسمى المشيرة الشمسية <sup>(١)</sup> . وهى تعطى الاشارات بواسطة أشعة الشمس التى تنعكس من مرآتها وتوجه الأشعة الى الجهة المرغوب فيها .

### الحمام الزاجل أقدم أنواع التراسلكى

واستخدم القدامى أيضاً الحمام الزاجل شكل (١) كنوع من أنواع التراسلكى . إذ عرفوا من طباع الحمام سرعة الطيران ، وشدة الخين الى الاوطان ، والصبر على الجوع ، فامتخذوه بدل التراسلكى فى عصر الحالى ، تنطلق الحمامة بالرسالة كالسهم

يفارق القوس وتشق طريقها في الفضاء الرحب ، فوق الأرض والماء ، والنلال  
والوديان ، حتى تصل الى محطة الاستقبال وتودى الامانة كاملة موفورة



### ( شكل - ١ ) الحمام الزاجل

وقد اعتمد العالم على الحمام في التخاطب منذ القرن التاسع قبل الميلاد . وكان  
رجل من جزيرة دأوجين ، من جزائر اليونان يختلف الى أثينا ليشهد الالعب الاولمبية  
قبل الميلاد بنحو ثمانية قرون ، فكان يرسل الى بلده بعد أن يظهر على أنداده حمامة  
ويعلق فيها غصنا من شجر لونه أحمر يجعله عنوان الانتصار . وفي سنة ثلاث  
وأربعين قبل الميلاد حاصر أنطونيوس ، مدينة مودينا فأرسل رئيس حكومتها  
رسالة في عنق حمامة الى حاكم إحدى المدن فرد عليها بمثلها ، وقد تكون هذه  
المررة الأولى التي اتخذ فيها الحمام في الحروب . ولم يعرف الفرنجة رسل الحمام إلا  
في سنة ١٠٩٨ بعد الميلاد حينما طوقوا دأورشليم ، فأرسل القائد المحاصر رسالة جوية  
مع حمامة فعدا عليها طير جارح وأسقطها بين خطوط الصليبيين ، فعثروا على الرسالة  
ووقفوا على نيات المسلمين . وقد استخدم المصريون الحمام الزاجل في تخاطبهم أيام  
حكم العرب والاسلام . ونظموها استخدامه بأن أقاموا له في الطرق أبراجا عدة ، في كل

برج حراس يراقبون الجو ليلا ونهارا . وكان في محطات طريق الشام : القلعة وبلبيس والصالحية . فاذا حدث أمر ذو شأن كتبت الرسالة على ورق غاية في الرقة ووضعت في قارورة من رقيق الذهب وعلقت تحت جناح الحمامة أوفى عنقها . ثم تطلق . وكان أمم الساطان يكتب على مقار الطائر ورجله . وإذا وصل الى الغرض المقصود أسرع الحرس ففك الرسالة . وانطلق بهامن فوره الى من هـله كاتمان كان .

### الانجماء المصمى نحو اللاسلكى الحديث

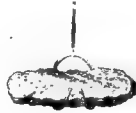
هذه جميعا كانت وسائل محدودة الغايات . لم تفلح الا فى حدود ضئيلة . وكما تدل على الرغبة الملحة فى الوصول الى اللاسلكى بمعناه الذى نعرفه الآن وسرعته البهائلة التى باع من أمرها أنها تلف بالرسالة حول العالم فى أقل من بـ ثانية . وهذا ما كان يرمى اليه الأقدمون . ولكنهم لم يتجهوا الوجهة الصحيحة . ولم يسلوكوا الطريقة المؤدية الى هذا الغرض . فلم يكن العلم مزدهرا . ولم تكن لديهم الوسائل العلمية التى تمكنهم من تحقيق أغراضهم . وفى الواقع أن قصة اللاسلكى هى قصة العلم والمعرفة . والعلم هو الذى مكّن العلماء من اختراع اللاسلكى ، فلنبحت اذن عن تاريخ العلم ، بل عن تاريخ ناحية العلوم التى أدت الى اختراع اللاسلكى ، وهذه الناحية هى ناحية المغناطيسية والكهربية .

وعلى أساس هذين الفرعين من العلوم قام اللاسلكى ، ومن حقائقهما تحقق هذا الحلم الجليل وأصبح حقيقة واقعة يدركها الجميع بأسماعهم وبأبصارهم . وفى تاريخ هذين العليين وسير علمائهما ، وكيف توصلوا من الأسس البسيطة الى هذا الاختراع ما يثير الإعجاب والدهش

### العلوم والمغناطيسية عند القدماء

عنيت المدنيات القديمة بالعلم وأسراره ، واهتم قدماء المصريين بالعلوم التى تفهم

وتهديمهم سواء السبيل ، ولذلك برعوا في الفلك ورصد النجوم التي يهتدون بها في رحلاتهم وأسفارهم ، وقد برعوا في الهندسة وفن البناء والكييمياء والتخيط .  
وقد كان اليونانيون يبعثون البعث العلمية الى مصر للتزود من علم المصريين والوقوف على الأسرار التي وصلوا اليها ، وجاءت المدنية اليونانية بعد المدنية المصرية واشتهرت هذه بالفلسفة والمنطق والآداب والفن ، ولم يمنعهم ذلك من العناية بالعلم ، ولكنهم كانوا يتبعون الطرق النظرية دون الطرق الحديثة الحديثة المبنية على التجربة والمشاهدة والاستبطاء .



( شكل - ٢ ) حجر المغنطيس

وكان القدماء من مصريين واغريق يعلمون أن هناك حجرا هو حجر المغنطيس <sup>(١)</sup> شكل (٢) اكتشف لأول مرة في جهة مغنسيا بآسيا الصغرى ، وله القدرة على جذب قطع الحديد ، وعلى أساس هذه الحقيقة الوحيدة بنوا كثير من الخيالات والخرافات ، منها أن قوة المغنطيس يمكنها أن تعيد الحب والوئام ، بدلا من التفور والحصام ، بين الزوجين المتافرين ، وهذه القوة أيضا لها القدرة على علاج المرضى وشفاء الأمراض . ومن خرافاتهم أنهم تصوروا وجود جبل من المغنطيس اذا اقتربت منه المراكب فكك منها المسامير الحديدية واستخرجها من بين ثايلها . وهلك من في المركب .

### المغنطيسية في أوروبا

بعد مدينة الاغريق ظهرت مدينة الاسلام وازدهرت حتى انتشرت في البلاد

التي فتحوها وتقدمت فيها جميعا العلوم الطبيعية بعد أن نقلوها عن اليونان وزادوا عليها حتى وصلت الى أوجها في القرن الثامن الميلادي . وكانت أوروبا تنحبط في دياجير الجهالة عندما اتصلت بالعرب عن طريق الأندلس التي زهت فيها مدينة الاسلام . فتنبه أهل أوروبا الى مدينة العرب واحتكوا بهم في الحروب الصليبية وتشربوا منهم روح العلم الحقيقية . وكان أول مظهر من مظاهر النشاط العلمي في أوروبا في القرن الثالث عشر هو اختراع البارود ، واستعمال البوصلة في معرفة الاتجاهات في الاسفار البحرية كما كان يستخدمها العرب الذين كانوا يسمونها «بيت الابر» . وفي الواقع بقدر فضل علماء العرب على فروع العلوم المختلفة من علوم الضوم والصوت والحرارة والرياضة والطب فان معلوماتهم عن المغنطيسية لم تزد عما كان يعلمه الأغريق ، ولذلك فان دراسة المغنطيسية اتسعت على أيدي الأوربيين

وقد أدخل أحدا الجنود الفرنسيين واسمه بطرس بريجريناس<sup>(١)</sup> بعض التحسينات على الابر المغنطيسية ، وقد اشترك هذا الجندي في الحروب الصليبية ، ولذلك كانت تغلب عليه الطرق السياسية ، وكان يعزو بعض النقص الذي يشاهده الناس في أجهزة المغنطيسية الى نقص الصناعات الذين كان يكل اليهم تنفيذ فكرته ، وكان بطرس هذا أول من ألف كتابا في المغنطيسية واسم هذا الكتاب «أبستولا»<sup>(٢)</sup> ، وأخرجه للناس سنة ١٢٦٩م ، وقد حوى هذا الكتاب كثيرا من الحقائق الأولية ، ومنها ما نطبقه الى الآن ونخشى أثره في أجهزة اللاسلكي ، ومن هذه الحقائق أن المغنطيس يفقد مغنطيسيته بالطرق أو بالتسخين ، والسماعات والمجاهرات<sup>(٣)</sup> بها مغنطيس ، فلا يصح اذن أن نعرضها للطرق أو للتسخين حتى لا تقل حساسيتهما ، وقد استمر حال العلم في أوروبا على هذا المنوال لا يخطو خطوات رحبية حتى نهاية القرن السادس عشر

---

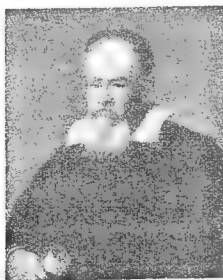
(١) Petrus Pregrenus (٢) Epistola (٣) Loud Speaker

## الباب الثاني

### الحجر الاساسى - الكشف عن الكهربية

#### عصر النهضة

يبدأ الحجر الاساسى فى بناء اللاسلكى فى عصر النهضة بالكشف عن الكهربية وقد ظهر فى أواخر القرون الوسطى بعض العلماء أشربوا روح العلم الصحيح . ولم يعبؤا بغير التجربة والملاحظة والاستنتاج . ولاكنهم كانوا يخشون الجهر بأرائهم . إذ أن من كان يقدم على نشر آرائه فانه لا محالة مضطهد ويسام العسف والهوان وسوء العذاب ويزج به فى غياهب السجون . ولعل أظهر مثال فى ذلك العصر لما كان يلاقيه الجريشون من العلماء هو ما حدث لغاليليو ( ١٥٤٦ - ١٦٤٢ ) وهو



شكل (٣) غاليليو

ذلك العالم الايطالى شكل (٣) الذى سجن وعذب وقد بصره فى السجن وذلك من



جراة جراته فى نشر آرائه المبففة على التجربة والدراسة والمشاهدة ، وفى ذلك الدليل الكافى على ما كان يلاقفه العلماء المجتهدون من اضطهاد وتعذيب . ولكنه كان تعذيباً فى سبيل العلم ، وفى سبيل تحرير من الغموض والابهام والتميد بآراء الأقدمين . بل كان هذا التعذيب ممهداً لعصر النهضة فى القرن السابع عشر فقد كان عصر استقلال العلم وتحريره من قيوده التى كبته عشرين قرناً ، وابتدأ يزدهر فى مختلف أواحيه ، ويهمنها ناحية الكهربية والمغناطيسية . من حيث كونها أساس الالسلكى .

---

## الكشف عن الكهرية :

بدأ الكشف عن الكهرية في القرن السابع عشر وذلك بفضل أبحاث العالم الانجليزي ولـيم جلبرت .

### وليم جلبرت

وليم جلبرت واضع أساس الكهرية ، التي أُنعت ثمارها وأنتجت المواصلات السلكية واللاسلكية ، وكان ولـيم طبيياً خاصاً للملكة الانجائيز ، الملكة إليزابيث ،

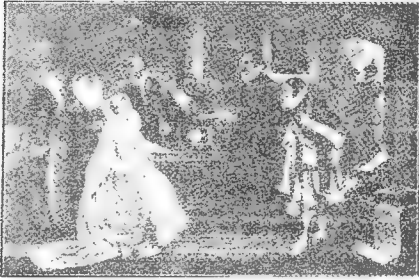


( شكل - ٤ ) دكتور جلبرت

وقد ولد سنة ١٥٤٠ ميلادية بمدينة كولشستر<sup>(١)</sup> في مقاطعة اسكس<sup>(٢)</sup> بانجلترا ، ودرس الطب في جامعة كمبردج ، ومارس مهنة الطب في مدينة لندن . فأظهر نبوغا غربيا ، وعبقرية خارقة . وكفاية نادرة ، وذاع صيته حتى وصل الى سامع جلالة الملكة . فاختارته طبييا خاصا لها فأخلص في خدمتها وأظهر من آيات الولاء ما استحق به تقبلا .

كان جلبرت مشغولا بالبحث العلمي ، فتوفر على هذه الدراسة في أوقات فراغه ، وأنشأ له معبلا في القصر الملكي يجري فيه تجاربه وأبحاثه ، وكثيرا ما كانت الملكة

تشجعه وتوليه من جيل برها به وعطفها عليه ما يحفره الى الدموب وبغريه بمواصلة أبحاثه اذ كانت تشرفه باستعراض تجاربه ، وكانت تمنحه الاعانات المالية ، فضاعف هذا التشجيع من عزيمته ، وزاده قوة على قوته ، فدأب على البحث زهاء ثمانية عشر عاما ، وفي سنة ١٦٠٠ ميلادية أخرج كتابه المسمى «المغناطيس» (١) ، ويعد هذا الكتاب الحجر الاساسى فى الالسلكى خاصة وفى الكهربية عامة .



(شكل - ٥) الملكة اليزابيث تشاهد تجارب وللم جالبرت

وقد نظم أبحاثه ونسأها على التجربة العملية والملاحظة والاستنتاج ، فوضع بذلك الاسس المتينة للبحث العلمى الصحيح ، ومن ثم فليس بدعا أن يكون غاليليو قد أطراه بقوله «انه لعظيم لدرجة يحسد عليها»

وقد تجملت روح المؤلف فى مقدمة كتابه وقد كان سيف الارهاب لايزال مصطنا على رموس الجريئين من العلماء ، فتردد جالبرت أول الامر فى اخراج كتابه ، وأبقاه دون نشر بعد اتسامه ، خشية التعذيب والتشهير ، ولكنه كان جريئا عند اخراجه اذ أشار الى علة تأخير نشره بصراحة فى مقدمة كتابه فقال «لماذا يجب على أن

أنشر مثل هذا العمل النيل وأذيع هذه الآراء الجديدة ، ليتولى الحكم رجال عاها  
عاهدوا الله أن لا يمحذوا عن آراء غيرهم ... واليك أها العلماء الحقيقون ، ذوو  
النكاء والفتنة واللوزعية والنبوغ ، الذين يطلبون المعرفة لا من الكتب لحسب ،  
بل من المشاهدة والتجربة ، أقدم كتابي هذا الذي يحوى أسس المغنطيسية ، وبه  
طرق جديدة فى الفلسفة ،

هذا بعض ماجاء فى مقدمة ذلك العالم الجليل ، ومنه تبين قدر سخطه على  
الجمود واسار الفكر وتقييد العلم ومقدار زعامته العلمية وعقريته التى حلقت به فى  
أعلى الآفاق ، وسمت به الى أرفع الدرجات ، وجعلته يسلك فى البحث العلمى سبلا  
جديدة لا يؤيدها معاصروه ، ووصل بها الى حقائق لم يدركها الاولون ، وشق  
طريقاً جديداً ، اذ أوجد علماً جديداً هو الكهربية والمغنطيسية ، وسلك هذا  
الطريق العلماء من بعده ، ونحوا نحوه واقتفوا أثره ، وصاروا يزدون فيه  
ويتوسعون ، حتى أوفوا به على الغاية ، وتوصلوا الى كل ما نراه من آثار الكهربية  
فى مختلف المخترعات العلمية الحديثة

وقد بدأ جلبرت فى كتابه وتجاربه بالمعلومات التى كان يعرفها القدامى من أن  
الكهرمان اذا ذلك بالصوف جذب اليه زغب الريش وقصاصات الورق والقطع الخفيفة  
من القلين ، وساءل نفسه هل الكهرمان هو المادة الوحيدة التى لها هذه الخاصية ،  
ولم يرد أن يتعجل الاجابة عن سؤاله هذا بالرجوع الى آراء فلاسفة اليونان ، بل  
وكل أمر ذلك الى التجربة ، وقد أثبتت له أن الكهرمان مادة من مئات مثلها ،  
فالزجاج اذا ذلك بالحريير ظهر عليه آثار الكهربية ، اذ أنه لو قرب بمد ذلك من  
قصاصات الورق جذبها أيضاً ، وكذلك الشأن فى الكبريت والراتنج اذا ذلك بالصوف  
وقد قسم جلبرت الأجسام من جهة الكهربية قسمين ، « قابل للتكهرب »<sup>(١)</sup> ،

مثل الكهرمان والكبريت وغيرهما و . غير قابل لتكهرب <sup>(١)</sup> ، مثل المعادن من حديد ونحاس وغيرهما ، وذلك لانه لم يتمكن من كهربتها وهذا خطأ وقع فيه جالبرت وصححه فيما بعد العالم الفرنسى دى فالى كاسياتى وقد كان جالبرت يفيض اخلاصا للملكة بلاده الملكة اليزابيث حتى مات فى نفس السنة الى ماتت فيها وذلك سنة ١٦٠٣

وقد كان كتابه ، المغنطيس ، يحوى جزأين ، يبحث الجزء الاول منهما فى المغنطيسية . وقد وصف فيه تجارب كثيرة تتعلق بالمغنطيسية وتكون الاقطاب المغنطيسية قرب الطرفين . وتجاذب الاقطاب المتخالفة وتنافر الاقطاب المتشابهة . وبحث فى مغنطيسية الارض والميل والانحراف ، وبحث فى الجزأين الثانى من كتابه فى الكهربية التى وصل فيها الى الابحاث التى أشرت اليها

### الكهربية فى القرن السابع عشر

مات جالبرت عام ١٦٠٣ . ففقدت الكهربية بوفاته عالما من أكبر علمائها . هو فى الواقع منشئها وأول زعمائها ، وبقيت الأبحاث العلمية الخاصة بهذا الفرع راكدة لا تتقدم كثيرا بعد وفاته فى القرن السابع عشر ، أى بقيت دون تجديد قرناً بأكمله وفى خلال هذا القرن ظهر بعض العلماء الذين لم يكن لهم سهم وافر فى الكهربية ولكن حاولوا بعض التجارب وتدلوا فيها بعض التعديل ومنهم العالم الألماني جيريك (٢) الذى ولد سنة ١٦٠٣ م ونشأ فى أسرة طيبة ببلدة مجدبرج وتلقى علومه فى الجامعات الألمانية ، وشغف بالرحلات فسافر الى فرنسا وانجلترا ، وفى سنة ١٦٤٦ أصبح محافظاً لبلدته ، وهوى الأبحاث العلمية واكتسب شهرته فيها

Non Electrics (١)

Otto Von Guericke (٢)

من أبحاثه في اثبات وجود الضغط الجوى وفي اختراع مخلخلة الهواء ، وقد بين ذلك بنصفي كرة ، تعرف الى الآن باسم بلدته ، أى نصفي كرة بحـدريج ، فاختار نصفي كرة قطرها ١٢ من القدم ، وأجرى التجربة سنة ١٦٥٤ في ريجينسبرج (١) أمام الربستاغ أى البرلمان الالماني. وفي حضرة الامبراطور فيردناند الثالث ، وأمراء البيت المالك الالماني شكل (٦). واخلل الهواء داخل الكرة، وقد التزم الواجب استعماله لفصل نصفي الكرة أحدهما من الآخر ، وقد جاء بستة عشر حصانا ، ثمانية من كل ناحية تمكنت في النهاية من فصلهما وقد أجمى نجارب كثيرة على تخلخل الهواء ، فبين أن ساعة الحائط لا تسمع دقاتها في الفراغ. واللهب ينطفئ في الفراغ ، والطير يفترقه ويجاهد لاستنشاق الهواء ثم لا يلبث أن يموت ، وغير ذلك من التجارب المألوفة لدينا الآن .



( شكل ٦ - ) العالم الالماني جيريكامجرى تجربته التاريخية عن نصفي كرة بحـدريج

ولكن شهرة جيريكا، من هذه الناحية لم تقابلها شهرته في ناحية الكهربية ،  
اذكل ما عمله في هذه الناحية هو أنه بنى آلة لادارتها ، ويضع الانسان يده على  
الكرة في أثناء دورانها ، فقتول الشحنات الكهربية على الكرة بالاحتكاك .  
وبلاحظ أن هذا العمل لا يعلو على فكرة جديدة ولكنه أعان على ملاحظة بعض  
المشاهدات الناتجة من مرور الشحنات الكهربية وحدوث الشرارات مثل الضوء  
اللامع البراق ، والصوت الذى يصحب تلك الشرارات

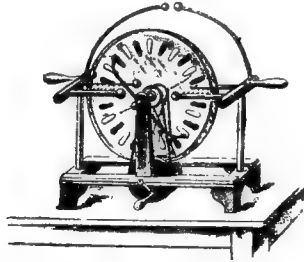
ويمكن عنه أنه أخذ جهازه هذا وقربه من قصاصات الورق ، فلاحظ أنها  
انجذبت أولا الى الكرة ، ثم عادت فتنافرت منها . ولعله لم يعرف التعليل عندئذ ،  
اذ أننا الآن نعرف أن هذاتاج من أن كرة الكبريت المشحونة بالكهربية تؤثر في  
قصاصات الورق وتحدث في الجهة القريبة منها شحنات مخالفة ، ونعلم أن الشحنات  
المخالفة تتجاذب وعند ما تلامس تلك القصاصات الكرة الكهربية تفقد شحنتها  
المخالفة وتكسب جزءا من شحنة الكرة ، فتصبح القصاصات مشحونة بنوع مشابه  
لشحنة الكرة ، ونعلم الآن أن الشحنات المتشابهة تنافر ، ومن هنا كان التجاذب  
أولا ، ثم التنافر بعد الملامسة .

ويقال إنه لما لاحظ ريشة خفيفة تتباعد من كرتة ، في أثر قوة التنافر صار  
يطاردها وهي تسبقه ، ولما اقتربت الريشة من لهب المصباح رجعت اليه ثانية ؛ كأنما  
تستجيب بكرته من النار ؛ وفي ضوء المعلومات الحديثة نعلم أن الريشة لم ترجع الى  
الكرة ثانية الا لما فقدت شحنتها من أثر اللهب ؛ ولكن هذا الشيخ الجليل لم يكن  
يعلم هذه الحقائق ؛ ولعله وضع الأساس لمن يأتي من بعده وقضى نحبه سنة ١٦٨٦

## الباب الثالث

### حوادث تؤدي الى كشف كهربية هامة في القرن الثامن عشر

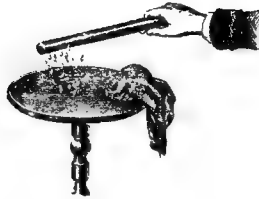
ظلت الأبحاث العلمية الخاصة بالكهربية في القرن السابع عشررا كدة لا تزحرج  
الامن بعض آلات بسيطة تولد الشحنات الكهربائية بالاحتكاك أو الدلك شكل (٧)



( شكل - ٧ ) آلة كهربية اخترعها ومزهرست

وقد اتخذها الناس في مختلف البلدان تسلياً لهم ، يسرون لتوليد الكهرباء. ويفرحون  
لرؤية الشرارات الحادثة منها ، واتخذها البعض الآخرو وسيلة للارتزاق ، كالخوافي  
عבודنا الحالية . وانتشروا بهذه الآلات في القرى والبلدان الصغيرة ، ويجمع حولهم  
الأطفال والفسوة والرجال ، يشاهدون خفة أيديهم وأثار أسرارهم ... إنها هوذا





(شكل - ٨ صورة القضيب وقصاصات الورق)

الخواوي... يشي بهذبله الحريري على القضيب الزجاجي ، فإ أن يفعل هذا حتى يصبح القضيب قادرا على جذب قصاصات الورق شكل (٨) أو القطع الصغيرة من الفلين التي لا تكاد تقترب من القضيب وتلمسه حتى تتباعد عنه ثانية وتسقط الى الأرض وترتفع ثانية وهكذا... وهنا يصفق له المشاهدون... وتجربة أخرى... فها هو ذا يأتي بحزمة من قطع الورق الطويلة ويربطها من أعلاها ويتركها تتدلى ، وهنا يقول للناس انظروا... فانكم تشاهدون الورق متجمعا... وها هو ذا ستجدونه متباعدة شكل (٩) ، وما عليه الا أن يمس الورق بطرف سلك نحاس يتصل من الطرف الآخر بآلة كهربية فتتأخر الشرائط الورقية ويبعد بعضها عن بعض فيصفق له الناس ثانية... وهكذا يستمر في تجاربه ويجمع البنسات أو الفيفخات (عملة ألمانية) ويشدد رحاله الى بلدة أخرى.



(شكل - ٩)

وهاهى ذى العدوى تسرى الى العلماء أنفسهم ، وهاهو ذا استيفن جراى (١)  
(١٦٩٦ - ١٧٣٦) وهو انجليزى النشأة . ولم يبلغنا الكثير من حياته .  
ولكنه أرسل الى الجمعية الملكية بلندن بحثاً يبين فيه بعض الحقائق الخاصة  
بتوصيل الأجسام المختلفة للشحنات الكهربائية ، فيبين أن الجسم المشحون بالكهربية  
يمكنه أن يشحن جسماً آخر فيكتسب الجسم الحديد خواص الجسم المشحون من  
جذب الأجسام الخفيفة وطردها . وقد بين جراى أن جسم الانسان موصل  
للكهربية . وكهرب انساناً لأول مرة فى التاريخ وذلك سنة ١٧٣٠

وعلم بمباحث جراى الانجليزى دى فای الفرنسى (١٦٩٧ - ١٧٣٩) وقد  
كان دى فای (٢) هذا مشرفاً على حدائق الملك لويس الخامس عشر ، ومن هنا  
اتصل بالسراى الملكية . وقد كرر تجربة من تجارب جراى بشيء من التعديل  
فعلق نفسه بخيوط من الحرير وشحن نفسه بشحنات كهربية ، وفعل مثل ذلك  
بشخص آخر ، وعلقه قريباً الى جسمه ولاحظ من تجارب جسميهما انبعاث  
الشرارات يصحبها البريق والضوء ، ودى فای هذا هو أول من بين أن الاجسام  
جميعاً بما فيها المعادن يمكن كهربتها وبذلك صحح الخطأ الذى وقع فيه جابر (انظر  
ص ١١) وقدم الاجسام لذلك الى قسمين : أجسام عازلة مثل الزجاج والكبريت  
وأجسام موصلة مثل المعادن وهو الذى بين كذلك أن الشحنات الكهربائية نوعان ،  
نوع زجاجى (٣) وآخر راتينجى (٤) ومن النوع الزجاجى شعر الانسان والصوف  
وغيرهما . ومن النوع الراتينجى الكهرمان ، والجللاك ، والحرير والورق وغير ذلك .

---

Stephen Gray (١)  
Charles François Du Fay (٢)  
Vitreous (٣)  
Resinous (٤)

### مادته تؤدي الى كشف هام

وقد انتشر الترحس للتجارب الكهربائية حتى وصل الى أخذى القس في كنيسة ألمانية . وأسمه فون كلايست (١) الذى أراد أن يختبر الآلة الكهربائية من تلك التى يستعملها الناس والعلماء ، واستعملها مرة في كهبة قارورة زجاجية ووضع الزجاج على يده ووضع فيها مسبارا أوصله بالآلة الكرية . وبعد أن أدارها عدة مرات أراد أن يمسك المسبار . وباليته ما أراد .، اذا ما كاد يلمسه حتى شعر بهزة عنيفة أطارت لبه . فلم يدر من أين جاءت تلك الهزة وما سببها وكان ذلك في أواخر سنة ١٧٤٥ .

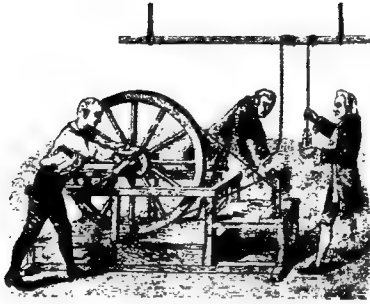
وحدث بعد ذلك بعدة أشهر سنة ١٧٤٦ أن أجرى أحد علماء الطبيعة في بلدة دليد بهولندا تجربة تشابه هذه التجربة التى أجراها القسيس الألماني ، ولكنه لم يكن قد علم بها، وهذا العالم الهولندي واسمه بطرس ماوشنبروك<sup>(٢)</sup> قد أراد أن يشحن الماء وقد وضعه في قارورة وأدلى في الماء طرف سلك يتصل بالآلة الكهربائية شكل (١٠) ، وصار العالم يدير الآلة ، وأعطى القارورة لصديقه كانوس<sup>(٣)</sup> وبعد الانتهاء من ادارة الآلة أراد الصديق أن يزرع السلك من الماء ، وكانت القارورة على إحدى يديه ، فما ان لمس السلك بيده الأخرى حتى شعر بهزة عنيفة مؤلمة ، يقال انه لزم الفراش بسببها يومين كاملين ، وكأنى بالعالم قد سحر من صديقه أول الامر فأعاد التجربة ، وأمسك القارورة بنفسه هذه المرة ، وكررها مع صديقه ، فأصابه ما أصابه

---

VonKleist (١)

Pieter Von Mausschenbroëk (٢)

Canaeus (٣)



(شكل - ١٠) حادثة زجاجة يد

وقد انتشر نبأ هذه الحادثة في مختلف البلاد والاقطار ، فسمع بها الانجليز والفرنسيون والامريكان ، وكان من بين من سمع بها العالم الفرنسى نوليه (١٧٠٠ - ١٧٧٠) <sup>(١)</sup> وكان أستاذ الفلسفة الطبيعية للأسرة المالكة الفرنسية ، وأراد أن يستعيد تجربة ماوشنبروك ، ولكنه كان حريصا على نفسه ، ولم يرغب أن يعرض جسمه لآثر تلك الهزة العنيفة التى حدثت فى هولندا ، فاستأذن لذلك من مملكته ، فى أن يجرى التجربة على بعض الجنود ، فوافق الملك ، وأختار العالم لذلك مائتى جندى ، وأمرهم بأن يصطفوا على شكل دائرة ، وأن يجعلوا الدائرة متصلة بأن يمسك كل جندى منهم بيد زميله المجاور له ، وأعد القارورة والآلة الكهربائية ، وشرف الحفلة جلالة الملك ، وكما فعل ماوشنبروك وصديقه كانوس ، أرسل الشحنة الكهربائية فى أجسامهم ، فشاهد الجميع منظراً يثير الضحك ، اذ ما كادت الشحنة تفرغ فى أجسامهم ، حتى قفزوا جميعاً رعباً وفزعاً ،



(شكل ١١) صورة زجاجة ليد الحالية

وترك كل واحد منهم يد صاحبه ، فضحك الجميع وضحك العالم ، ولكنه ضحك  
يتبعه تفكير عميق وصار يفكر في تعليل هذه الظاهرة ، ونوليه هذا هو الذى أطلق  
على تلك القارورة اسم زجاجة ليد نسبة الى البلدة التى حدثت فيها الحادثه الأولى .  
وسرعان ما وضع داخل القارورة بدلا من الماء لبوسا معدنيا من الصفيح  
وآخر خارجه ، وبذلك تم صنع المكثف الأول ، وتلا ذلك صنع كثير من  
المكثفات ، وهى وان اختلفت فى تركيبها وشكلها ، فان فكرتها واحدة وعامة ،  
وهى أن أى جسمين موصلين بينهما عازل يسمى مكثفا ، وفى أجهزة الراديو أنواع  
مختلفة من المكثفات ، وإذا تأملت داخل الجهاز وأنت تدير اليد لتغير المحطات  
وجدت بعض الألواح المعدنية نصف الدائرة تتباعد من مجموعة أخرى مماثلة ،  
هذه الألواح هى التى تكون المكثف المتغير .

## جهود في العلم والوطنية في أمريكا حول سنة ١٧٥٠

ذاعت أنباء التجارب الكهربائية في أوزبا . ووصلت أخبارها من الدنيا القديمة ، الى أمريكا - الدنيا الجديدة . وكانت أمريكا في ذلك الوقت تحت سيطرة الانجليز وحكمهم . تحدها كندا وبعض الممالك من الجهة الغربية وكانت هي الأخرى تحت سيطرة الفرنسيين ، وكان أن هاجر أحد العلماء الانجليز ، وهو دكتور سبنس <sup>(١)</sup> الى أمريكا . ليعرض على الدنيا الجديدة . ماوصلت اليه الدنيا القديمة من تجارب جديدة في الكهرباء ، وهبط في بلدة بوستون <sup>(٢)</sup> ، وصار يعرض على أهلها بعض التجارب الكهربائية باستعمال الآلات الكهربائية وزجاجة ليد ، فرأى الأمريكيون لأول مرة ، الشرارات الكهربائية وما يصحبها من أصوات قاصفة ولون خاص واتخاذها الطريق المتعرج في سرعة البرق .

وبينا الناس يشاهدون ويعجبون ، ويتسامرون ويضحكون ، اذ يمر بهم رجل مفكر لي شاهد ما يشاهدون ، لم يكن قد شاهد مثل هذه التجارب من قبل ، فقد كان يشتغل بالصحافة والتحرير والطباعة . وأسم هذا الرجل بنيامين فرانكلين <sup>(٣)</sup> (١٧٠٦ — ١٧٩٠) الذي اشتهر اسمه فيما بعد كعالم من علماء الكهرباء ، وبطل من أبطال استقلال بلاده .

### بنيامين فرانكلين

ولد فرانكلين في بلدة بوستون سنة ١٧٠٦ ، وكان والده انجليزى النشأة وهاجر الى أمريكا ، واشتغل فيها بتجارة الصابون والشمع ، والتحق فرانكلين بالمدرسة ، ولكنه ما كاد يصل الى سن العاشرة حتى أخرجه والده من المدرسة ، وألحقه بمصنعه ، للتمرن على أعمال المصنع ، وبقي الابن في مصنع أبيه مدة عامين ، كان

---

Spence (١)

Boston (٢)

Benjamin Franklin (٣)

يقضى الوقت فى ملء قوالب الصابون ، وقطع أجزاء الشمع ، فشعر بالملل يشيع فى نفسه وسم صناعة آييه ورغب عنها ، ومال الى صناعة الطباعة . فالتحق بمطبعة . يترون فيها . واتصل بالتأليف والكتب . فأقبل عليها يرتشف من منهلها العذب ويرتوى من مدينها الفياض فتمت معلوماته اذ صادفت منه منبتاً خصباً . فنشأ



(شكل - ١٢) بنيامين فرانكلين

مفكراً صافى التفكير ، له قدرة على الاقتناع ، سليم المنطق ، صائب الحكم على الاشياء كأنما الطبيعة قد أعدته لأن يكون عالماً لودعيا ، يبنى حكمه بعد التجربة والملاحظة والاستنباط ، ولأن يكون سياسياً محكماً يمثل تفكيره النير السليم دوراً كبيراً فى استقلال بلاده .

وبعد عدة سنوات فى صناعة الطباعة فى بوستون ، غادرها الى فيلادلفيا وافتتح حانوتاً خاصاً به . وما أن هبط فيلادلفيا حتى استرعى نظرها كلها : الذى عرف عنه الصفات التى اشتهر بها : فاستدعاه وكلفه السمر الى انجلترا فى مهمة شراء بعض ما تحتاج اليه المطبعة الاميرية : وبعد ما عاد الى فيلادلفيا بعد أن أتم مهمته ، ذا ع

صيته واشتهر أمره وراجت صناعته ، وزاد الاقبال عليه ، وأصبح عينا من أعيان المدينة تعقد عليه الخناصر وتشرئب اليه الاعناق .

ولما بلغ سن الأربعين ذهب الى بوستون في زيارة ، فشهد دكتور سبنس يجرى تجاربه في الكهربية كما أسلفنا ، ولما عاد الى فلادلفيا علم أن ادارة المكتبات في تلك المدينة قد تلقت زجاجة من زجاجات ليد من احد أعضاء الجمعية الملكية بلندن ، وكان اسمه كولنسون <sup>(١)</sup> وكان تاجراً في مدينة لندن ، ومع الزجاجة التعليقات الواجب مراعاتها عند استعمال الزجاجة ، فأثار كل ذلك اهتمام فرانكلين ، وحفزه الى الاشتغال بأبحاث كهربية ، وقد توفّر عليها حتى ملكت عليه كل مشاعره وإستبدت بكل أوقاته ، كما تبين من أول خطاب من خطابه الى صديقه الانجليزي كولنسون بتاريخ ٢٨ مارس سنة ١٧٤٧ ، اذ قال بعد شكره على ارسال زجاجة ليد ولم يسبق لى أن انغمست في عمل أودراسة الى هذه الدرجة كما انغمست في هذا الموضوع . وفي خطابه الثاني الى كولنسون بتاريخ ١١ يوليو سنة ١٧٤٧ وصف نظراته في الكهربية وعزاها الى وجود سيات واحد سماه النار الكهربية <sup>(٢)</sup> فاذا زاد مقداره في جسم ظهرت عليه الكهربية الموجبة . واذا نقص متمداره في الجسم ظهرت عليه الكهربية السالبة وبذلك يعتبر فرانكلين أول من أدخل الإصطلاحين . « الموجب والسالب » . في الكهربية . وفي سنة ١٧٤٨ باع فرانكلين مطبعته إبتغاء التفرغ للأبحاث الكهربية ، وقد أصبحت داره منتدى لبعض العلماء . ومهبطاً لكثير من الناس ، يؤمنونها بدافع حب الإستطلاع والتسلية ، ومشاهدة التجارب الجديدة في الكهربية .

رأى فرانكلين بثاقب نظره ونفاذ تفكيره وقوة ملاحظته أن هناك شها كبيراً

---

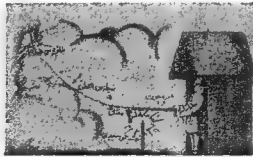
Peter Colinson (١)

Electric Fire (٧)



بين الشرارات الكهربائية التي تحدثها الآلات وبين الظواهر الجوية التي تصحب  
المواصف ، وصار يسائل نفسه ، هل في الجوكهرية ، أليس البرق يشبه الشرارة؟  
فكلاهما له لون خاص ، وصوت قاصف ، وله سرعة هائلة في طريق متعرج ،  
أو ليست الشرارة تمتد الطيور إذا مرت خلالها؟ كما أن البرق يصعق الإنسان  
ويهد البيوت إذا اصطدم بها . كل هذه أسئلة جالت وترددت في نفس فرانكلين  
ذلك العالم الأمريكي الكبير ، ولكن العلماء لا يتخذهم الظواهر ، فلتحقيق آرائهم  
لا بد أن يلجئوا إلى التجربة ، فهي الحد الفاصل بين مختلف الآراء ومن هنا فكر  
فرانكلين في اعداد العدة للتجربة التاريخية .

كان فرانكلين يرى أنه يحتاج إلى بناء شاقق ليجرى عليه تجارب الصاعقة ،  
وكانت تموزه الاموال ، وبينما هو يفكر في جمعه بواسطة يانصيب ، بلغته أخبار  
من فرنسا أن أحد علماءها داليبار (١) بتشجيع مليكه أجرى تجربة مثل التي يفكر  
فيها فأسقط في يده ، وراح يستعلم عن الطريقة التي إتبعها الفرنسي ... وعلم أنها  
تمت بواسطة قضيب طوله ١٣ متراً ... وقد وصل للقضيب شرارة بعد عدة أيام ،  
وأعلن عنها داليبار أن آراء فرانكلين قد تحققت ... ولكن فرانكلين لم ير هذا



(شكل - ١٣) فرانكلين يشت وجود الكهرباء على السحب

الرأى واعتقد أن تضيق العالم الفرنسى لم يشحن بكهربية السحب ، إذ أنه لم يكن طوله كافياً ، وهنا خطر له رأى جديد وهو الطائرة .

إنطلق فرانكاين الى الخلاء مستصحباً نجله ، وكان قد أعد جوصفاً ( كشكا ) ليتقى به آثار المطر ، واختار بقعة أقام فيها ( كشكه ) وانتظر حتى تابد الجوى وغامت السماء . وأندرت بالمطر والبرق والرعد ، وكان قد عمل طائرة من الطيارات التى يستعملها الاطفال . ويجعلونها تطير الى السماء . ويربطونها بخيط طويل ، فترفع الى المدى الذى يسمح به طول الخيط ، ولكن فرانكاين لم يعمل طيارته من الورق كما يصنعها الاطفال . بل صنعها من الحرير المتين . الذى يتحمل مهب الرياح ودفع التيارات الهوائية . وجعل خيطه طويلاً حتى تقارب الطائرة كبد السماء وما فيها من سحب . وجعل أعلى الطائرة سناً مديية معدنية طولها نحو قدم واحد . ربط نهاية الخيط بشريط من الحرير وضعه فى يده حتى وصلت الشحنات الكهربائية خلال الخيط لا تسرى الى جسمه . اذ الحرير عازل . وربط مفتاحاً معدنيّاً أيضاً عند اتصال الحرير بالخيط . وعلى هذه الحال صار ينتظر السحب والعاصفة . . .

وحدثت العاصفة ولكن لم يشعر بأى أثر . . . وكاد اليأس يدب الى نفسه . لولا أنه شاهد فى النهاية عند إشتداد الزوابع أن تنافرت خيوط الحرير المتناثرة من الشريط . فاستدل بذلك على أن الشحنات الكهربائية قد وصلت اليها . فتنافرت تلك الخيوط بسبب شحنتها جميعاً بنوع واحد من الكهربية ، والشحنات المتحددة النوع تتنافر . وما كاد خيط الطائرة يبتل من ماء المطر حتى وصلت الشحنات بكميات أكبر ، واستنتج ذلك بتقريب يده من المفتاح فحدثت شرارة كبيرة ، ثم زاد تأكده بأن أحضر زجاجته من زجاجات ليد وأمكن أن يشحنها من كهربية السحب الراضلة اليه . وقد أفاح . . . . . باللفوز العظيم لقد تحققت فكرته ونجحت تجربته وأصاب الهدف الذى كان يرمى اليه .

## سهرة وتقليد

ذاعت تجربة فرانكاين واشتهر أمرها في أمريكا وأوروبا . وصار كثير من العلماء يعيدون تجربته . ولكن واحدا منهم هو جورج ولهم رتشيان<sup>(١)</sup> في بلدة بطرسبرج<sup>(٢)</sup> بألمانيا عند ما أراد أن يعيد نفس التجربة أخطأ في إحدى الخطوات . فوصاته الصاعقة شديدة . فصعقته ومات ضحية العلم والتجربة .

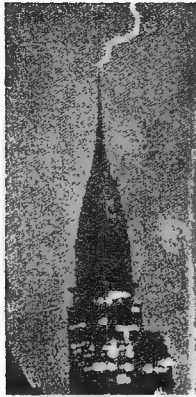
وبذلك كان فرانكاين وطنيا في علمه . فقد خدم بلاده أكبر خدمة علمية مادية . وهي انقاذها من خطر الصواعق التي تهدم المباني وتمتل الانفس . فاستدعى سنة ١٧٦٠ لاقامة مانعة صواعق في دار من دور فيلا دلفيا . وانتشرت بعد ذلك مانعات الصواعق في إنجلترا وأمريكا (انظر شكل ١٤) إذ أقيمت أول مانعة صواعق في إنجلترا سنة ١٧٦٢ وأصبح عدد هذه المانعات في فيلا دلفيا في سنة ١٨٧٢ ٤٠٠ مانعة ثم شاعت بعد ذلك في الجهات التي كانت تهددها مثل هذه الصواعق



( شكل ١٤ ) مانعة الصواعق

Georg Wilhelm Richmann (١)

Petersburg (٢)



( شكل - ١٥ ) صاعقة تقض فوق إحدى ناطحات السحاب

بين رجال العلم والدين :

وقد أبدى رجال الدين معارضة شديدة في إستعمال مانعة الصواعق . اذ كانوا يعتبرون الصواعق من علامات غضب الرب على الانسان . ولا يصح أن يتحدى الانسان ارادة ربه . وقد رد عليهم الأستاذ ونثروب <sup>(١)</sup> أستاذ الطبيعة في كلية هارفرد <sup>(٢)</sup> برد مقنع اذ قال : ان من أول واجباتنا أن نحمل أنفسنا من آثار البرق بقدر ما هو واجب علينا أن نتقى المطر والبرد والرياح بالأساليب التي منحها الله إيانا .

من صبره الى صبره

اشتهر أمر فرانكلين في العلم ، بفضل جهوده المتواصلة ، وصار عالما يشار اليه بالبنان ، وكان منطلقه السليم ، وأسلوبه الحكيم ، ومرانه في التجارب العلمية

John Winthrop (١)

Havard (٢)

واستباط الحقائق من المشاهدة والمقدمات ، كل أولئك أعده لأن يكون زعمياً في الوطنية ، كزعامة في ميدان الأبحاث العلمية ، إذ أن إنجلترا بعد حرب دامت سبع سنوات<sup>(١)</sup> بينها وبين فرنسا بشأن المستعمرات ، أعوزها المال . فأرادت أن تفرض ضريبة على الأمريكيين الذين كانت ببلادهم تحت سيطرة الانجليز ، وفي سنة ١٧٧٤ قاومت أمريكا هذا الطاب بالحجة الشهيرة المعروفة وهي «لاضريبة بدون تمثيل في البرلمان»<sup>(٢)</sup> ، وكانت أولى البلاد جرأة وظهوراً في هذه الحركة هي بلدة بوسطن ، موطن عالما الكبير فرانكلين .

وبدأ القتال بين الأمريكيين والانجليز سنة ١٧٧٦ . وهنا هب فرانكلين للدفاع عن وطنه وترك ميدان العلم للاشتراك في المطالبة باستقلال بلاده . فسافر إلى فرنسا للدعاية بين رجالها لمساعدة أمريكا . وهنا ظهرت قوة عارضته وفصاحة اقناعه وسحر يابه . واقتضت فرنسا بضرورة هذه المساعدة . وأمدت أمريكا بالثبوت والمال والرجال . ومن بين الفرنسيين الذين اشتركوا في استقلال أمريكا لافاييت زعيم الثورة الفرنسية فيما بعد . واختير فرانكلين بعد ذلك سفيراً للدعاية لبلاده في إنجلترا وتمكن من اقناع الانجليز بمنح بلاده الاستقلال ، الذي أمضاه بالنيابة عن بلاده . ونالت أمريكا استقلالها سنة ١٧٨٣ . ومات فرانكلين بعد ذلك سنة ١٧٩٠ ميكياً عليه من العلم والوطنية .

ووضع في العلم الحجر الاساسي لموضوع هام هو «الكهرية الجوية»<sup>(٣)</sup> . له اتصال بلاسلكي ، إذ أن الصواعق هي التي تحدث الفرقعة والمضوضاء في أجهزة اللاسلكي

## الباب الرابع

### تشرح الضفدعة واختراع الحاشدات (١)

مع المذكور الى الحركة

ولاختراع الحاشدات قصة طريفة، ولا تخفى أهمية الحاشدات لأجهزة الراديو خاصة، فهي من أجهزة الراديو بمثابة القلب من الجسم، فكما أن القلب يغذى الجسم بتياراته الدموية، تعمل الحاشدات على تشغيل الجهاز بالتيارات الكهربائية، وباختراع الحاشدات يبدأ طور جديد من أطوار الكهرباء هو الكهرباء المتحركة والحركة كلها بركة كما يقولون، وقبل اختراع الحاشدات لم تكن الكهرباء الا ساكنة كالماء الراكد، الذي لا يستفاد من ركوده شيء يذكر، ولكن اذا تحرك وجرى استفيد من جريانه في رى الاراضى . وانبات الزرع وادارة الآلات وغير ذلك مما لا يخفى . وباختراع الحاشدات أمكن تسيير الكهرباء في الاسلاك والاجسام، وأمكن الاستفادة من سريانها في الاضاءة، وتوليد الحرارة، وانتاج الحركة، ثم في تكوين موجات اللاسلكى التى تحمل بين طياتها الاغاني والكلمات، والاحاديث والاشارات .

طبيب بشرع ضفدع

ولقد شامت الظروف أن يتحقق المثل المعروف « التاريخ يعيد نفسه » ، لا في

---

(١) الحاشدات جمع حاشدة . وقد اختارها المجمع اللغوى الملكى بدلا من كلمة

« بطارية » Battery

تاريخ الدول والممالك فحسب ، بل في تاريخ العلم والبيانات أيضا ، فقد بدأت أبحاث  
الكهرية الساكنة بأبحاث الدكتور جلبرت ، وها هو ذا بعد زهاء قرنين من هذا  
التاريخ يبدأ أبحاث الكهرية المتحركة دكتور آخر هو الدكتور الايطالي لويجي جلفاني (١)



(شكل -١٦-) لويجي جلفاني

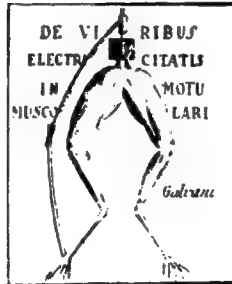
(١٧٣٧-١٧٩٧) وأصبح أستاذ علم التشريح في جامعة بولونيا (٢) بإيطاليا . وذلك  
في أواخر القرن الثامن عشر سنة ١٧٧١ ، وقد كان ذات مرة يقوم بتشريح ضفدعة  
فلاحظ أنه عند ما يمس رجل الضفدعة بالمشروط ترعد فتهرب وشدّه ، فأعاد الكرة  
ولمس رجلها ثانية بالمشروط ، فعادت الرعدة ، فاعتقد في نفسه أنها ظاهرة طبيعية

---

Luigi Galvani (١)  
Bologne (٢)

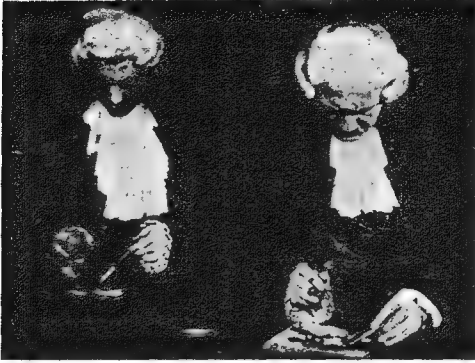


(شكل - ١٧) صورة جلفاني في طابع بريد  
تذكاري أصدرته الحكومة الإيطالية بمناسبة  
مرور مائتي عام عليه



(شكل - ١٨) التجربة التاريخية  
لرجل الضفدعة اتخذها مؤتمره مرور  
مائتي سنة على وفاة جلفاني عنواناً للمؤتمر





(شكل - ١٩) في احتفال المائتين للجفاني  
صورة تعيد ذكرى التجربة التاريخية

يحتاج الى تعاليل ، فتأمل فيما حوله لعله يهتدى الى السبب ، فلاحظ وجود آلة كهربية بالقرب منه ، فظن أول الامر أن هذه الظاهرة لابد أن ترجع الى شرارة حدثت من تلك الآلة ، ومرت في رجل الضفدعة عن طريق المشرط ، ولكنه استبعد هذا الظن عندما تحقق بالتجربة أن رجل الضفدعة ترتعد ولولم تحدث الشرارات ، فوقع في حيرة ، ولكنه واصل البحث ولجأ الى تجارب أخرى ، منها أنه ظن أن الظاهرة ترجع الى الكهربائية الجوية ، فأخذ عدة صفادع ، وعلقها من أرجلها بواسطة خنثافات حديدية موضوعة على قضيب حديدي في حديثه فوجد أن الأرجل ترتعد عند حدوث العواصف كما ترتعد عند صفاء الجو ، الا أنها ترتعد في الحالة الأولى بمقدار أكبر ، وفي النهاية ترك هذا الرأي أيضاً ، ولجأ الى أن وضع الضفدعة على لوح معدني من الحديد ولمسها بخنثاف من الحاس فلاحظ ارتعاد رجل الضفدعة ، واعتقد لذلك أن الارتعاد

ناشئ. عن اتصال معدنين مختلفين برجل الضفدعة ، فأتى بساق مثنية من معدنين مختلفين ، ولبس بأحد طرفيها عصباً من أعصاب الضفدعة ، ولبس بالطرف الآخر عضلاً من عضلات ساقها ، فارتعدت الساق ارتعاداً عفيفاً . انظر شكل ١٨ .

وقد اعتقد جلفاني أن الارتعاد ناشئ مما نسميه الآن الكهربية الحيوانية ، التي نشاهدها في بعض الأسماك . ورأى أنه لا بد أن تكون هناك شحنات كهربية مستقرة على الأعصاب من نوع خاص ، وشحنات من نوع مضاد مستقرة على العضلات ، فإذا وصل ما بين الأعصاب والعضلات بواسطة موصل كالساق المثنية التي استعملها سرت الشحنات الكهربية لتعادل الشحنات الموجبة والسالبة ، وحدث التفويغ الذي يسبب ارتعاد ساق الضفدعة ، وذلك كما يحدث التفريغ بين لبوسى زجاجة ليد ، وقد أجرى جلفاني تجارب كثيرة ، وحاول محاولات عدة ضمنها كتاباً نشره سنة ١٧٩١ ، وبذلك بدأت الكهربية الساكنة بنشر كتاب الدكتور جلفاني . ولم يكن جلفاني موقفاً في آرائه ، إذ تلاه من ينقضها في حياته . ويهدم في ساعة ما بنائه في عدة أعوام . فمات كدأ سنة ١٧٩٨ .

### فولتا مخترع الحاضرة الاولى :

وقد كان بايطاليا في عهد جلفاني عالم طبيعي كبير ، هو فولتا<sup>(١)</sup> ، وقد ولد بمدينة كومو<sup>(٢)</sup> في ١٨ فبراير سنة ١٧٤٥ ، وقد اشتغل بتدريس الطبيعة أولاً لمدة



( شكل - ٢٠ - فولتا )

خمس سنوات بمدرسة في بلده كومو ، وقد اختير لذلك أستاذاً لعلم الطبيعة في جامعة بافيا<sup>(٣)</sup> سنة ١٧٧٩ ، واستمر يشغل هذا المنصب عشرين عاماً ، وكان مفرماً بالرحلات والاسفار ، واتصل لذلك بعلماء الطبيعة في فرنسا وانجلترا وألمانيا وذلك في السنوات ١٧٧٧ الى سنة ١٧٨٢ .

وقد اهتم فولتا بأبحاث جلفاني ، ورأى بثاقب نظره أن جلفاني غير محق في آرائه ، واعترض عليه مبيناً أن عصب الضفدعة ليس هو الأساس في إرتعاد رجلها ، ولو كان جلفاني مصيباً في رؤية لكانت ساق من معدن واحدة كافية لتوصيل

---

Allssandro Count Volta (١)

Como (٢)

Pavia (٣)

الشحنات ، إذ أن زجاجة ليد يمكن تفريغها بساق من معدن واحد ، ولذلك كان الأساس في حالة الضفدعة هو في وجود المعدنين المختلفين ، وأن أى ساقين من معدنين مختلفين وبينهما سائل يمكن اذا اتصلا بسلك أن يمر فيه تيار كهربى ، فليس ضروريا وجود رجل الضفدعة لتكوين هذا التيار ، وبذلك هدم تحليل مواطنه جلفانى ، وهدم ما كان الناس يعتقدونه أولا من أن الكهربية الحيوانية شيء عام ، وأنها هى الأساس فى ارتعاد رجل الضفدعة .

وقد نجح فولتا فى توحيد هذا التيار الكهربى بأنه أخذ معدنين مناسبين وبينهما سائل ، وقد اختار هو أقرصا من الحارصين ، وأخرى من النحاس ، ووضع بين كل قرصين من النحاس والحارصين قرصا من الورق المبلل بالماء غير النقى . أو المذاب فيه بعض الملح ، وتبين أنه اذا لمس طرفى العمود يديه شعر بهزة خفيفة ، ولكنها مستمرة ماستمر الانسان يمس طرفيها يديه ، فكان الجهاز الجديد ينبوع مستمر للكهرية لا ينضب معينه ، وكان المعروف أن زجاجة ليد اذا لمسها الانسان بعد شحنها شعر بهزة ولو أنها شديدة إلا أنها وقية ، ومن هنا كانت الفرصة الكبرى التى شعر بها فولتا باختراعه ، وأرسل فى ٢٠ مارس سنة ١٨١٠ خطابا الى رئيس الجمعية الملكية بلندن يبينه فيه باختراعه وأهميته وامكان تكوين الحاشدات من معادن مختلفة بينها سوائل مناسبة ، وضعها فى جدول خاص نتيجة أبحاث طويلة ، وقد جاء فى خطابه هذا ما يأتى : « وإن أهم النتائج التى حصلت عليها هى تركيب جهاز يشبه فى نتائجه زجاجة ليد من جهة الهزات وغيرها ، ولكنه يشغل باستمرار ، اذ تتجدد شحناته بعد كل تفريغ ... »

ذاعت تجارب فولتا فى جميع نواحي العالم ، وذاع صيته وملا اسمه الاسماع ، وعم جميع البقاع ، وانهاالت عليه جميع درجات الشرف ، فدعاه نابليون الى باريس

سنة ١٨٠١ ليشاهد تجاربه فرحب به وأكرم وفادته ، وقدم اليه نيشانا اعترافا  
بفضله ، وانتخبه كل من الاكاديمية الفرنسية والمعهد الملكي بلندن عضوا فيه  
واختاره امپراطور النمسا<sup>(١)</sup> سنة ١٨١٥ رئيسا لكلية الفاسفة<sup>(٢)</sup> في مدينة  
بادوا<sup>(٣)</sup>

وتوفي فولتا في مسقط رأسه كومو<sup>(٤)</sup> في ٥ مارس سنة ١٨٢٧ عن  
اثنين وثمانين عاما ، قضاه في خدمة العلم والكهرية ، ولو قدر لك أن تسافر إلى  
بلدته لوجدت في أهم ميادينها تمثالا لفولتا ، وبحواره نموذج لموده الذي اخترعه  
وهكذا يكون تقدير العلماء وتخليد ذكراهم ، وقد اعترف بفضله سائر علماء الطبيعة  
في العالم ، وفي اجتماعهم الذي انعقد بباريس سنة ١٨٨١ أطلقوا اسمه على الوحدة  
العملية للقوة الدافعة الكهرية ، فتسمع الآن أن جهد التيار في المنزل ٢٠٠ فولت  
أو ١٠٠ فولت وهكذا ، وأطلقوا اسمه أيضا على بعض الاجهزة مثل مقياس فولتا  
ومقياس الفولت الذي يستعمله هواة اللاسلكي الآن .

---

Austria (١)

Philosophical Faculty (٢)

Padua (٣)

## مسابقة في عمل الحاشدات

أثار قولنا اهتمام العالم بالحاشدات التي اخترعها، وقال بعض العلماء بأدخال تحسينات كثيرة في صنع حاشدات مشابهة، وملافة مظهر من عيوب في العمود البسيط لفولتا، ومن أشهر هؤلاء العلماء دانيال (١٧٩٠ — ١٧٤٥) وكانت أستاذ للكيمياء في كلية الملك بلندن. وقد اخترع حاشدته المعروفة باسمه إلى الآن سنة ١٧٣٦. وكان متصلا بالعالم الإنجليزي فراڊاي (سيمر بك قريبا تاريخه) وأعترف له بالفضل في توضيح كثير من أسرار الكهربائية، التي خفيت على أستاذ الكيمياء ولم يدركها تمام الإدراك من قراءتها فتوضيحا شفويا من فراڊاي وفي ١٨٣٩ اخترع العالم الإنجليزي جروف<sup>(١)</sup> حاشدة جديدة تعرف باسمه، وفي سنة ١٨٤٠ عين جروف أستاذا للفلسفة العملية في معهد لندن<sup>(٢)</sup>، وفي سنة ١٨٦٧ اخترع حاشدة أخرى العالم الكيميائي الفرنسي لسكلانثيه (١٧٣٩ — ١٧٨٢) وتعرف إلى الآن باسمه، وهذه الحاشدة هي التي يعمل منها الحاشدات الجافة وتستعمل كثيرا في شئون اللاسلكي والمصابيح والأجرام الكهربائية. وفي سنة ١٨٥٩ اخترع بلانتيه<sup>(٣)</sup> الفرنس حاشدة جديدة، بفكرة جديدة، وهي الحاشدة الثانوية التي يكن شحنها ثابته بعد أن يفرغ، أما الحاشدات التي سبقت الإشارة إليها فجميعها من النوع المعروف بالابتدائي. إذا فرغت فلا تصلح ثانية وترمى. أما حاشدة بلانتيه فبعد تفريغها يمكن شحنها ثانية وتستعمل كثيرا إلى الآن في تسخين فتيلات الصمامات في أجهزة الراديو، وفي السيارات وغير ذلك من شئون الحياة.

Sir William Robert Grove (١)

London Institution (٢)

(١٨٨٩ — ١٨٣٢) Gaston Planté (٣)

## الباب الخامس

### اكتشاف هام - جراثومة اللاسل-كى

ظهر فى أوائل القرن التاسع عشر فى بلاد النمر ك العالم الطييعى الكبير اورستد<sup>(١)</sup>



(شكل - ٢١ - اورستد)

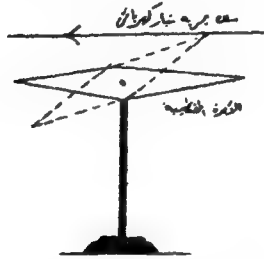
إذ ولد هبذا العالم فى بلدة لاجلاند<sup>(٢)</sup> يوم ١٤ أغسطس سنة ١٧٧٧ . وقد عين أستاذًا لعلم الطبيعة فى جامعة كوبنهاجن سنة ١٨٠٦ وأخذ يجرى التجارب ، ويواصل الأبحاث ، وكان أهم كشف على فى وقته هو كشف الحاشدات الذى اهتدى إليه فولتا سنة ١٨٠٠ وبينما أورستد يجرى تجاربه عن التيار الكهربى وجد أن

---

(١) Hans Christian Oersted

(٢) Lagland

أبرة مغناطيسية تحرف اذا مر التيار في السلك الذي يعلو الابرة ويوازىها، ولشدها



( شكل - ٢٢ جرثومة اللاسلكي )

كانت دهشته لهذه الظاهرة ، اذ أن الابرة المغناطيسية بعيدة عن السلك وليس بينهما اتصال ، ومن جهة أخرى لم يعرف من قبل أية علاقة بين المغناطيسية والكهربية . فالمغناطيسية قد اكتشفت من قديم الزمان وكان أول كتاب ظهر عنها هو كتاب بطرس بريجريناس سنة ١٢٦٩ ، وظهرت أبحاث الكهرباء بصفة جدية في كتاب وليم جلبرت سنة ١٦٠٠ وبقى الفرعان متباعدين هذه القرون ، فهل قدر أن تكون سنة ١٨٢٠ هي سنة الربط بينهما ، وهل يتلاقى الفرعان بعد طول انفصال ؟

كل هذا جال بخاطر أورستد وقدر أهمية بحثه ، فواصل أبحاثه وتجاربه . ووجد أنه اذا عكس اتجاه التيار في السلك انحرفت الابرة في الاتجاه المضاد للاتجاه السابق ، وبذلك تحقق أورستد من ان هناك علاقة هامة بين المغناطيسية والتيار الكهربائي . وقد كان يمكن لأورستد أن يستفيد من هذه الخاصية في نوع أول من اللاسلكي ، إذ أن التيار يمر في سلك بعيد عن الابرة ، وكان يمكن أن يتحكم في تحريك هذه الابرة بتغيير اتجاهات التيار في السلك . ويجعل من تحريك الابرة في



الاتجاهات المختلفة اشارات ورموزاً للحروف الأبجدية كما مدت فيها يمد في التلغراف وقيل وفاة هذا العالم سنة ١٨٥١ منح ميدالية كوبلي<sup>(١)</sup> من الجمعية الملكية بانجلترا تمديراً لكشفه الخطير . وبجته موضوعه القيم ، وكوبلي هذا هو السير جودفري كوبلي الذي اقترح سنة ١٧٠٩ منح هذه الميدالية ، لكل عالم حتى يقدم للجمعية الملكية بلندن مبحثاً علمياً ، وترى الجمعية استحقاق هذا البحث لشرف التقدير ، وهكذا استحق عالمنا اورستد هذا الشرف العظيم سنة ١٨٥١ .

### ثورة فكرية :

أحدث اكتشاف اورستد ثورة فكرية بين علماء أوروبا ، أو قل ان العلماء قد استرعاهم هذا الكشف الجديد وعرفوا له أهميته . وتناولوه العلماء بالبحث والتجربة والتحصيل ، فاشترك فيه دى لاريف<sup>(٢)</sup> بنحيفا بسرييرا ، وأراجو<sup>(٣)</sup> . (١٧٨٦ — ١٨٥٢) وأمبير بفرنسا وفراى بانجلترا ، وغيرهم كثيرون . وأراجو وهو عالم طبيعى وفلكى من أكبر علماء فرنسا قد لاحظ سنة ١٨٢٠ أن برادة الحديد تنجذب الى السلك الذى يمر فيه التيار الكهربى ، ولو لم يكن السلك من الحديد ، واستنتج من ذلك أن السلك الذى يمر فيه تيار لا بد أن يكون كغناطيس .

### خطاب له معناه :

وأن أورد هنا خطاباً تاريخياً له دلالاته ومعناه في ظروف الاكتشاف الهام ، ويان خلق عالمنا الكبير أورستد وكفاءته العلمية دون العملية ، وهذا الخطاب

---

Sir Godfrey Copeley (١)

De la Rive (٢)

Dominique Franéois jean Arago (٣)

مرسل بتاريخ ٣٠ ديسمبر سنة ١٨٥٧ ، أى بعد وفاة أورستد بثلث سنوات ، ومرسله هو أحد معاونى أورستد الذى كان يعاونه فى تحضير الأجهزة وإعدادها للعمل أثناء استماعه لمحاضراته . وهو كريستوف هانشتين<sup>(١)</sup> . وقد أرسله إلى العالم الانجليزى الكبير فراداي . وقد جاء فى هذا الخطاب ما يلى :

« كان الأستاذ أورستد من الرجال الأفذاذ النابهين ، ولكنه كان سىء الحظ فى الناحية العملية . إذ لم يكن ماهراً فى استعمال الأجهزة ، وكثيراً ما كان يضطر إلى طلب المعاونة من أحد المستمعين إلى محاضراته . ليرتب له أجهزته . ويعدله تجربته . وكثيراً ما كنت أقوم بهذه المساعدة أثناء استماعى إلى محاضراته ، وقد كان أورستد يحاول أن يبين بالتجربة ما كان يعتقد العلماء من نحو قرن من الزمان من وجود علاقة بين الكهربية والمغناطيسية . وقد حاول أورستد أن يضع السلك الموصل بين طرفى حاشدة جلفانى عموديا فوق إبرة مغناطيسية ، ولكنه لم يلاحظ أية حركة ، وذات مرة ، وقرب انتهاء إحدى محاضراته قال . فلنحاول مرة أن نضع السلك موازياً للإبرة ولم يكذب هذا حتى ظهرت عليه علامات الدهش عندما شاهد الإبرة تنحرف بمقدار كبير . ثم قال بعدئذ . ولنجرب تغير اتجاه التيار . ، فكان أن انحرفت الإبرة فى الاتجاه المضاد . وهكذا تم الكشف العظيم . . وقد قيل بحق أنه عثر على هذا الكشف العظيم صدفة واتفاقاً ،

---

(١) Christopher Hansteen

## العالم أمير - وليد الثورة الفرنسية

الثورة الفرنسية :

قامت الثورة الفرنسية وهجم الشعب على جين الباستيل يوم ١٤ يولييه سنة ١٧٨٦ وأعمالوا مدافعهم وبنادقهم في جدرانها . واضطر حاكم السجن الى التسليم ، بعد أن



( شكل - ٢٣ العالم الفرنسي أمير )

وجد من الثوار حاسة لاتعد لها حاسة ، واقداما لايمائله اقدام وكان أول نتيجة لسقوط الباستيل ، والاعجاب بنعماء الثورة في باريس أن امتدت الحركة الى الأقاليم ، وجعلوا يدمرون ما بها من السجلات التي ثبتت حقوق الاشراف ازاء العامة فسادت الفوضى في كل مكان ، ولم يحرك رجال الحكومة ساكناً ، ولم يوقفوا أثراً حتى لايجل بهم ماحل بحاكم الباستيل وأقام الشعب من بذه لجنة للمحافظة على الأمن والنظام ، وكونوا محكمة الثورة ، قوامها المتطرفون الذين وجدوا الفرص سانحة للاستئثار بالحكم دون باقى الأحزاب ، فصارت المحاكم في باريس والأقاليم تنظر فى كل من تخوم حوزة الثورات . وتبذع الى المفصلة كل من يظنونه يعارض سياستهم لتطيح براسه ، ففضب على مئات من الرجال والنساء بتهمة الحياة العظمى ، حتى أصبح الاعداد بالمفصلة أمراً عادياً ، بين ضحك الشعب والثوريين ، وعويل المحكوم عليهم والمضطهدين .

أمبير

وكانت مدينة ليون من أشد البلاد تحمساً فى معارضة سياسة المتطرفين ، وقد ولد فيها عالمنا الكبير أمبير<sup>(١)</sup> سنة ١٧٧٥ ، وكان والده جان جاك أمبير<sup>(٢)</sup> تاجراً معروفاً فى المدينة ، وكان أعيان المدينة لا يرضون بما يأتى به رجال الثورة المتطرفون من أساليب العنف ، وضروب الظلم ، فكونوا من بينهم لجنة لمقاومة هذه الأساليب وانتخبوا من بينها التاجر أمبير ، فنشطت اللجنة وأخلصت فى عملها ، وطال حصار المدينة لما أبدته اللجنة ورجال المدينة من شجاعة واقدام ، ولكن انتهى الحصار بانتصار المتطرفين ، الذين ماكدوا يقتحمون المدينة ،

André Marie Ampère (١)

Jean Jacques Ampère (٧)

ويستولون عليها حتى قبضوا على رجال اللجئة وغيرهم، وزجوا بهم في السجون  
أولاً، ثم أعدموهم جميعاً، ومن بينهم التاجر أمير، والد أمير الصغير الذي لم  
يتجاوز عندئذ سن الرابعة عشرة.

### خطاب الوداع :

وقد أرسل الوالد من سجنه الى زوجته خطاب الوداع، وفيه بجانب عاطفة  
الابوة، دلالات كثيرة تبين ظروف الشاب، والجو الذي نشأ فيه، وقد جاء في  
ختام هذا الخطاب التاريخي ما يأتي : لا تخبرى جوزفين بما وقع لوالدها من محنة،  
وما حل به من نكبة، أما عن ولدى، فكل ما أطلبه منكم . أن تجمعكم  
ذكرى، ولا تنفروا، وليكن رائدكم المحبة والوفاء، واتى أترك لكم جميعاً  
بحبى ترف عليكم،

فهذه هى كلمات الوالد قبل فصل رقبتة من المقصلة ولم يكن يطلب من ابنه سوى  
رعايته لأمه وأخته، وهذه لعمري عاطفة نبيلة من الوالد، ومستولية جسيمة  
على الابن وهو لا يزال فتياً

### مرزوق ثم نسلية :

وكان لاعداء الوالد أسوأ الأثر في نفس الفتى أمير، فحزن حزناً شديداً شغله  
عن الاهتمام بأى أمر من شئون الحياة، وأطار الحوادث له، وأذهل عقله .  
فلبث عاماً يأكله على هذه الحال، بدأ بعده يفيق من صدمة الحياة في مستقبل عمره  
شاع فيه النشاط بفضل شغفه بالعلم والبحث، اذ ما كاد يطالع كتاب روسو في  
النبات، حتى وجد فيه منهلاً عذباً، وسلوى جميلة، وجعله يتجه اتجاهاً جديداً،  
وفي عام ١٧٩٩ تزوج بفتاة جميلة تسمى جوليا كارون<sup>(١)</sup>، بعد أن هام بحبها،

وشغف بجعلها ، فأنسته احزان الدنيا ، وملأت عليه فرحا وابتهاجا وسرورا ،  
فثبط الفتى للعلم ، وأصبح أستاذا لعلم الطبيعة والكيمياء في معهد مدينة ليون ،  
وبقى كذلك ما يقرب من خمس سنوات ، أرادت الدنيا أن تعاوده بصدماتها ،  
فاختطفت منه زوجته الجميلة سنة ١٨٠٤ ، فاختطفت بذلك من أمير بهجة حياته  
وسلبته أصل سعادته ومصدر نشاطه ، فعاوده الحزن بفراقها ؛ وكفى به هذه المرة  
عاد ليلازمه مدى الحياة ، وأراد أمير أن يسرى عن نفسه بعض الشيء ، فالتحق ،  
سنة ١٨٠٥ بمدرسة العلوم والفنون بباريس <sup>(١)</sup> ورقى فيها سنة ١٨٠٩ الى درجة  
أستاذ للطبيعة ، وفي هذا المركز اشتغل بأبحاثه الخطيرة في الكهرية والتيار  
الكهربى ، وذاع صيته ، وتألق نجمه فى سماء العلم والعلماء ، وقدرته الاوساط  
العلمية أحسن تقدير ، فاختره معهد العلوم <sup>(٢)</sup> فى باريس سنة ١٨١٤ عضوا فيه  
اتقديرا لأبحاثه القيمة .

### أبحاثه العلمية

كان كشف أورستد عن تأثير التيار الكهربى فى الابرّة المغناطيسية (ص ٣٨)  
حافزا امير الى الاهتمام ببحث هذا الموضوع بحثا مستفيضا ، وكشف بذلك  
حقائق جديدة هامة ، منها خواص التيار الكهربى فى سلكين متجاورين ، اذ وجد أنه  
اذا كان التياران فى اتجاه واحد حدث بينهما تجاذب ، واذا كان التياران فى اتجاهين  
متضادين حدث بينهما تنافر ، لحاول بعض النقاد أن يقلل من أهمية هذا الكشف ، وقال  
عنه منقضا قدره انه امتداد للحقيقة المعروفة من قديم الزمان عن تنافر الشحنات  
الكهرية وتجاذبا ، فرد أمير على هذا النقد بأن المعروف أن الشحنات المتماثلة تتنافر  
ولكن كشفه يقول أن التيارين الذين فى اتجاه واحد يتجاذبان ، وهذه حقيقة

جديدة بلا شك ، وما سكت هذا الناقد حتى انبرى له آخر وقال ان الكشف يمكن استنتاجه من أن كلا من التيارين يؤثران في مغنطيس واحد ، فلا بد اذا تتبعنا أصول المنطق من أن يؤثر التياران بعضهما في بعض ، ولكن العالم الطبيعي الفرنسي أراجو<sup>(١)</sup> لم يكده يسمع هذا النقد حتى انبرى له الرد قائلا : ما هماذان مفتاحان في يدي وكل منهما يمكنه أن يجذب اليه مغنطيسا ، قبل معنى هذا أن المفتاحين يتجاذبان ، فكان ردا مقنعا حقا ،

وقد صاغ امير قاعدة تعرف باسمه الى الآن . لتعرف انجاة حركة الابرة المغنطيسية عند تأثرها بمجال تيار كهربى ، وهذه القاعدة تستعمل الآن بين الطلبة والمهندسين ، ولا مبرر بحث طريف في تحليل المغنطيسية . ويعزوها الى أى جزء في الجدم المغنطيسى يمكن اعتباره محوطا بتيار كهربى بسبب المجال والخواص المغنطيسية ، وعند عملية المغنطة تحول اتجاهات التيارات المختلفة الى اتجاه واحد ، وبحث أيضا في مغنطيسية الارض ، وعزاها الى تيارات كهربية حول الارض . وفي سنة ١٨٢٣ أثبت الحقائق التى اكتشفها والابحاث التى قام بها ونشرها في كتاب صغير مستعينا في ذلك بمعادلات رياضية ، قدرها بعده العالم الانجليزى الكبير مكسويل الذى تنبأ بموجات اللاسلكى ، اذ قال عنها : انها تامة التكوين ، وبالغة أقصى درجات الدقة ،

تمت .

كان للصدمة الثانية التى أصابته بوفاة زوجته تأثير شديد في نفسه اذ جعلته ينحى ناحية الابحاث الدينية في أوقات فراغه ، فكان يجد فيها سلوى لنفسه وعزاء لخسارته ، وراحة لضميره ، يجدها بين علماء الدين ولم يكن ليجدها بين علماء الطبيعة والرياضة ، فكان يقضى أوقات فراغه بين علماء الدين ، يقضى

مهم طوال أيام الآحاد . وكذلك ماتبقى من أوقاته بعد دراسته في المدرسة . وكان يخص بصدقاته الدينية مسيوعين دى يران <sup>(١)</sup> . الذى كان يقضى معه أيام الآحاد ، ومسيوع دى ترانى <sup>(٢)</sup> الذى كان يتناول معه معظم الاخايين طعام الغداء . وهكذا كان العالم الكبير أمير يوزع وقته بين العلم ورجال الدين حتى قضى نحبه سنة ١٨٣٦

### تفسيره :

هذا العالم الذى يران اسمه بين كل مشتغل بالكهرية واللاسلكى ، قد قدره المؤتمر الدولى للكم يين الذى انعقد فى باريس سنة ١٨٨١ . فأطلق اسمه على وحدة التيار الكهرى ، فصرنا نقول تيار المنزل ٣ أمبير . وتيار اللوح فى الصمام كذا أمبير أو كذا ملى أمبير ، والملى جزء من الالف .

---

M. Maine de Biran (١)

M. de Tracey (٢)



## رجال المقاومة في ألمانيا وإنجلترا أوم وهويتستون

وكان بالطبيعة قد جاءت بالرجال في الوقت المناسب ، فجعلت من قصة الكهربية واللاسلكي ، قصة محكمة التفتيش متتابعة الحوادث سلسلة الأفكار ، فما ظهرت شخصية فولتا وأتم بحته في توليد التيار الكهربائي بالحاشيدات ، حتى تبعه أمبير وشغل يبحث خواص التيار الكهربائي ، خاصة في ناحية الخواص المغناطيسية ، ثم تلاه عالمان جليلان ، يبحثان في مقاومة الأسلاك لمروور هذا التيار ، فأتموا وأجادا ، ووسعا نطاق العلم وزادوا .

أوم :

ولد أوم (١) ، في بلدة ارلانجن (٢) بألمانيا عام ١٧٨٩ . أوى في نفس العام



( شكل - ٢٤ العالم الألماني أوم )

(١) Georg Simon Ohm

(٢) Erlangen

الذى قامت فيه الثورة الفرنسية ، وبعد ميلاد العالم الفرنسى أمير ، فكان تابعا جيلًا موقفا بين علماء الكهربية ، فهذا أمير الذى أطلق اسمه على وحدة التيار الكهربى ، وذلك أوم الذى أطلق اسمه على وحدة المقاومة الكهربية ، يتبع أحدهما الآخر ، فيكشفان الغطاء عن أهم أسس الكهربية ، ويحلان الرموز فى هذا العلم ، مما جعل العلماء بعدهما يوفقون الى أهم الكشوف وتطبيقاتها فى مختلف المخترعات ، حتى أطلق على القرن التاسع عشر ، اسم قرن الاختراعات وتطور الصناعات وحلت فيه المعامل والآلات محل الرجال .

التحق أوم بمدارس مختلفة فى بلاد قريه من مسقط رأسه ، ثم التحق بأقرب جامعة الى بلده ، وتخرج فيها ، ودخل فى معترك الحياة . شابا ذكيا مجتهدا .

#### أسناد طبيعة :

وفى سن الثلاثين أى عام ١٨١٩ ابتدأ حياته العلمية كدروس لعلم الطبيعة والرياضة فى كلية اليسوعيين فى بلدة كولونيا بالمانيا ، فكان موقفا فى تدريسه أعظم توفيق . ناجحا فى عمله أكبر نجاح ، وفى هذه المدرسة شغف بالابحاث العلمية . فقام بأبحاثه التاريخية ، عن قابلية توصيل الاسلاك المختلفة للتيار الكهربى . فهل السلك النحاسى كالسلك الفضى فى توصيل التيار الكهربى إذا اتفق السلكان فى الطول والمقطع ، وماتأثير تغيير طول السلك أو مقطعه فى شدة التيار ، كل هذه مسائل ترددت فى نفس أوم ، وجعلها مدار بحثه ، ولكن كانت تعوزه الاجهزة الدقيقة ، فلم يكن فى زمنه جهاز لقياس شدة التيار ، ولكن هذه الصعوبة لم تقعد به عن مواصلة بحثه ، إذ كان بجانب نبوغه العلمى ، ماهرا فى الناحية الميكانيكية ، اكتسبها من أبيه منذ طفولته ، فقد كان والده قصالا<sup>(١)</sup> ، فقام أوم بعمل الاجهزة التى يريد بها بنفسه ،

يصنع تصميمها وينشئها بنفسه ، فبنى جهازا جديدا ليقاس به شدة التيارات المختلفة وهو ما يعرفه العلماء الآن باسم ميزان اللي<sup>(١)</sup> وعاق في وسطه ابرة مغناطيسية تأخذ اتجاه الشمال والجنوب المغنطيسيين للأرض ، فاذا مر التيار الكهربى انحرفت من موضعها الاصلى بزاوية تزيد أو تقل حسب شدة التيار ، ومن قياس زاوية اللي هذه أمكنه أن يقاس شدة التيار بالدقة ، وقد استعمل في دائرته عدة أسلاك من معادن مختلفة ولكنهما من مقطع واحد . وحصل من نتائجه على ترتيب المعادن حسب قابليتها لتوصيل التيار الكهربى ، وكان دقيقا في عمله ، حتى انه كان يعيد التجربة عدة مرات للتأكد ، وقد حصل مرة من نتائجه العملية الاولى على أن النحاس أقل مقاومة من الفضة ، وهذا خطأ ، ولكنه استدركه بعد أن أعاد التجارب ثانية وصحح ترتيب المعادن وجعل الفضة أقل مقاومة من النحاس . كما هو معروف الآن ، ثم واصل بحثه فاتخذ أسلاكاً من معدن واحد مختلفة السمك ، ثم أسلاكاً من معدن واحد مختلفة الأطوال ، وانتهى من هذه الابحاث والتجارب إلى قانونه الشهير سنة ١٨٢٦ ، ويصير قانون أوم أساس علم الكهربية . ومن طريق ما يحكى في هذا المقام لتأييد هذا الرأى ما حدث المخترع الأمريكى الشهير توماس أديسون ، فانه طلب مرة لاداء شهادة أمام احدى المحاكم . فسأله المحامى السؤال الآتى :

«يا ماستر أديسون ماهو قانون أوم ؟ فكان جواب أديسون : لا أعرفه يا سيدى . فان قانون أوم يعتبر أساس الهندسة الكهربية ، ولست أعرف من هذا الموضوع شيئاً .

كناياه

وبعد الانتهاء من عمل تجاربه ، ووضع قانونه ، أصدر كتاباً سنة ١٨٣٦ ضمنه تجاربه العملية في مقاومة الاسلاك ، وفي توصيل الاعمدة على التوالي يعطى

« شدة »<sup>(١)</sup> وتوصلها على التوازي يعطى « كمية »<sup>(٢)</sup> أى تزيد فى سعة الحاشدة ( البطارية ) ، وهاءه الحقائق من الأهمية بمكان للشغل باللاسلكى الآن .

وعقب ذلك أراد أن يصدر كتاباً آخر يضمه الحقائق التى اكتشفها من الناحية النظرية . ووجد أن دار الكتب فى كولونيا ليس فيها من الكتب والمراجع ما يشبع رغبته ، فسأب لإجازة ورحل إلى برلين حيث وجد المراجع متعددة والكتب موفورة وتمكن بذلك أن يخرج كتابه الثانى سنة ١٨٢٧

وكان أوم ينظر تشجيعاً على مجهوده الشاق . ولكنه بعد أن أتم كتابه الثانى وأخرجه ، خاب ظنه ولم يقع ما كان ينتظره من ترقية . بل غضب عليه أحد رؤسائه المعتمدين بالفلسفة النظرية . غير الآبهين بالعلوم العملية . فاستقال ومن مركزه فى كولونيا ورحل إلى برلين

### شهرة فى برلين

اشتغل أوم فى برلين بالتدريس . فكان يلقى ثلاث محاضرات رياضية فى الأسبوع فى مدرسة كريجس<sup>(٣)</sup> بمرتب حسن وذلك لمدة ست سنوات أخذ فى خلالها نجمة يسطع ويتألق فى سماء العلوم . وامتدت شهرته وذاع صيته ، حتى إذا كانت سنة ١٨٢٣ اختير مدرسا فى مدرسة الفنون والعلوم فى نورنبرج<sup>(٤)</sup> . إذ نالت أبحاثه عن الكهربية ذيوفاً وانتشاراً وتقديراً وإعجاباً بين علماء العالم ، فان بوجندورف<sup>(٥)</sup> وفيشنر<sup>(٦)</sup> بالمانيا ، ولنز<sup>(٧)</sup> فى روسيا وهويتسون فى انجلترا ، وهنرى

Intensity (١)

Quantity (٢)

Kriegsschule (٣)

Nurnberg (٤)

Poggendorf (٥)

Fechner (٦)

Lenz (٧)

فى أمريكا أيدوا جميعاً أعجابهم بأبحاثه ، ومنحته الجمعية الملكية بلندن مدالية كويلي سنة ١٨٤١ ، فكان تقديراً عاماً ، واعترافاً بفضلته من الجميع .

### مطعم صباه يتحقق فى شينغونغه:

كلن جل ما يصبر اليه أوم فى صباه ، هو أن يصل إلى درجة أستاذ فى الطبيعة فى جامعة ألمانية ، وتقدم به الزمان ، وخطابه نحو الشيخوخة دون أن يحصل على هذا الأمل ، ولكنه فى سنة ١٨٤٩ وفى سن الثانية والستين ، حصل على منتهى أمله ، فعين أستاذاً للطبيعة فى جامعة ميونيخ بصفة أولية ، ثم ثبت فيها سنة ١٨٥٢ وحققاً أن الشهرة ليست بالسهلة ، وصدق من قال « ومن طلب العلاء سهر الليالي ، وهكذا نال أوم شهرته من كفاحه فى ميدان العلم ، وما كاد حلم صباه يتحقق ، حتى توفى بعد ذلك بعامين أى سنة ١٨٥٤ فى مدينة ميونيخ .

## عالم شديد الحياء

هو بـتـود في إنجلترا:

اسمه شارل هويتسون<sup>(١)</sup>، ولد سنة ١٨٠٢ بجوار مدينة جوستر، وقد اشتغل  
اول الامر في صناعة الآلات الموسيقية، فاكسب مراما عاليا ومهارة فائقة، ورفعته  
شهرته الى مركز أستاذ الطبيعة العملية في كلية الملك بلندن<sup>(٢)</sup> سنة ١٨٣٤



(شكل - ٢٥) العالم الانجليزى هويتسون

لا يستطيع النكرام:

كأنى به من أنهماكه في الناحية العملية أصبح رجل أعمال لارجل أقوال،  
فعرف عنه الحياء والخجل والحي، ومن طريف ما يحكى عنه في هذا المقام، ان ادارة

---

Charles Wheatstone (١)

Kings College (٢)

الجامعة التي يعمل فيها ، طابت منه أن ياقى ثمانى محاضرات عن « الصوت ، و تردد  
أولاً ثم قبل كارها . وما كاد يبدأ ويلقى جانباً منها حتى تغلبت عليه طبيعته وأدركه  
الحياء ، وأخجله العى فاضطر إلى أن يقطع سلسلة محاضراته ، وقد كان اذا تكلم  
مع أى أحد على انفراد ، غمره بعلمه ، وأقنعه بوضوح أفكاره وتدرجها ، وانطباقها  
على المنطق والنسائل . ولكن اذا حاول نفس الكلام أمام عدد من الناس أو الجمهور  
تلعثم وأخفق . ومن هنا اضطر الى قطع سلسلة المحاضرات واحتفظ بعدها بكرسى  
الاستاذية لعدة سنوات . اشتغل خلالها بأبحاثه عن المقاومات الكهربية العملية ،  
وقد كان ياجأ فى الفناء أبحاثه إلى صديقه العالم الانجائزى فرادى . وكان يلقيها أمام  
الجمهور ، فى مدرج المعهد المسمى بلندن .

وكان هويتستون من أكبر المصممين بأبحاث أوم الألمانية . ولعل اتصالها  
بالأسلاك أغراه بدراساتها ومواصلة أبحاث أوم فى المقاومة الكهربية . وقد وفق  
هويتستون فى اختراع المقاومة المنيرة التي تستعمل الآن كثيراً فى شئون اللاسلكى  
وفى سنة ١٨٤٣ وفق إلى عمل جهاز يعد من أدق الأجهزة لقياس المقاومة الكهربية  
ويعرف باسم « قنطرة هويتستون <sup>(١)</sup> » . وعمل منها نموذجين يختلف كل منهما فى  
طريقة ترتيب الأسلاك

وبعد أن قضى عدة سنوات فى الجامعة استقال من عمله . الذى كان يضطره  
أحياناً إلى الكلام ، وأخذ إلى المعيشة الهادئة الخاصة ، مكثفياً بدخله من اختراعاته  
الخاصة بأجهزة تقدير المقاومات التي طبقت فى التلغراف السلكى ، وقضى  
نحبه سنة ١٨٧٥

## الباب السادس

### تطور جديد

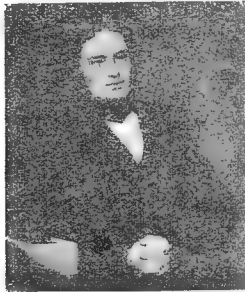
نشأت الكهربية كأى مولود آخر صغيرة الشأن قليلة الأثر ، وبقيت كذلك دون نمو كبير حتى حدث أول تطور فى نموها ، وهو اكتشاف الماشدات الكهربية ، وأولها عمود فولتا سنة ١٨٠٠ ، فبدأت الكهربية تجرى بهد أن كانت راكدة ، وتحرك بعد أن كانت ساكنة ، وهذا لعمري تطور كبير ، ولكن هانحن أولاء الآن فى القرن التاسع عشر نرى تطورا جديدا ، سيكون له أثره فى تطور الصناعات ، وفى استعمال التيار الكهربى فى مختلف الأغراض والحاجات ، وهذا بفضل عالم يدعى أكبر علماء الكهربية فى القرن التاسع عشر ، نشأ بسيطا ، وقفز بذكائه ونبوغته من عامل بسيط الى عالم كبير .



## فراداي من عامل بسيط إلى عالم جليل

مؤلف :

ذلك هو العالم الانجليزي الكبير ميشيل فراداي <sup>(١)</sup> الذي ولد سنة ١٧٩١ في منزل صغير بشارع بلاند فورد <sup>(٢)</sup> رقم ٢ بنيونجتن باندن وكان والده حدادا ،



( شكل - ٢٦ العالم الانجليزي . ميشيل فراداي )

ولم يزل فراداي من التلميح لإلقضا ضئيلا فقد قال عن نفسه ، كان تعلني في أبسط صورة ، اذلايكاد يزيد على فك الخط ، وتعرف مبادئ القراءة والحساب في مدرسة عادية نهارية ، وخرج من المدرسة وهو في سن الثالثة عشر صبيا في ميعة الصبا ، وشابا في فجر الشباب طيب القلب ، رقيق الحاشية ، نبيل الاحساس .

---

Michael Faraday (١)

Blandford Street (٢)

شغف بالمطالعة :

ولم يكد يخرج من المدرسة فى هذه السن المبكرة ، حتى التحق كعامل فى مكتبة قريبة من بيته يملكها رجل انجليزى اسمه جورج ريو<sup>(١)</sup> ، فعهد اليه هذا أول الأمر مهمة نقل الكتب إلى أصحابها ، أى كساع أو مراسلة ، يقضى حاجات المكتبة فى الخارج ، وفى السنة التالية عهد اليه عمل تجليد الكتب ، ومن هذا الوقت تملكه حب الاطلاع ، واستهوته قراءة الكتب العلمية التى كانت تقع تحت يده ، وقد كان مدير المكتبة يلاحظ عليه هذا الاقبال الشديد على المطالعة وتهليب الكتب والتزود مما تحويه من علم ومادة ، فلم ينه عن ذلك ، بل شجعه عليه ، وكان يقول له « امض فى طريقك يا ميشيل ، وأطلع على ماتريد من الكتب ، فلن يسوءك فى وظيفتك كعجلد للكتب عندى أن تطالع على ما بداخلك كما تطالع على ما بخارجها » .

وهكذا مضى ميشل فى طريقه ، يرتشف من ذلك المنهل العذب . ويطلع على الكتب التى هى غذاء العقول ، وكان أول كتاب أطلع عليه هو كتاب عن العقل ، ولعل هذا الكتاب هو الذى أنار له سبل التفكير ، وجاء بعد ذلك دور تجليد دائرة المعارف البريطانية ، واستوقف نظره فيها موضوع « الكهرية » . وإلى هذا العهد لم يكن يعرف عن الكهرية إلا القليل ، وقد لاحظ فرادى ذلك من المقدار البسيط الذى كتب فى الدائرة ، ولعله قال فى نفسه « أن المعلومات الأولية القليلة فى الموضوع الجديد لن يستغرق استيعابها منى وقتاً طويلاً ... » . ولم يمض وقت طويل حتى وقف على ماتم فى العهود السابقة عن الكهرية ، ولعله لم يدر بخبله عندئذ أنه هو المتظار الذى سيأتى عليه الاور لأن يرفع علم الكهرية

عالياً ويتقدم به خطوات واسعة ، ويضيف إلى حقائقها معلومات جديدة توسع في نطاقها ، وتبعد في مداها .

قد أثار فيه الاطلاع على هذه الكتب رغبة الاستزادة منها ومن نوعها . فما كان يظاير كتاب جديد في العلوم إلا اقتناه والتمه ما فيه من المعلومات . حقا انه كان نابغة يهد لنفسه طريق المجد ، ويصارع الجهل والفقر معا ويصارع عاهه . ولكنه تغلب على الجهل بمجهوده في دراسة الكتب بنفسه ، والتزود مما فيها من معلومات . أما الفقر فقد بقي عقة كاداء في سبيله إلى حين . ولكنه كان يتغلب عليه بعض الشيء أول الامر بالاقتصاد من درهيماته البسيطة ويجمع البنسات القليلة ويشتري بها الآلات الكهربائية ، والمواد الكيماوية ، يجري بها ما يريد من التجارب في هذين الموضوعين اللذين اشتهر فيها بعد ، وكان أن وقع في يده من الكتب أيضاً كتاب عن تجارب <sup>(١)</sup> في الكيمياء ، فأثار فيه ذلك الكتاب حب علم الكيمياء ودراستها ، واستعادة تجاربها ، وقد كان يفشل في اجراء التجربة أحيانا ، ولكنه كان يعيدها حتى ينجح فيها ، ولم كان يضحك كثيراً ويتהלل وجهه فرحاً وسروراً ، بذلك النجاح الذي كان يصادفه .

بقي فرادى يعمل في مكتبة ريبو سبع سنوات ، وهي مدة طويلة ، يبين مداها مقدار عطف الرجل على فرادى ، ولكن لكل بداية نهاية ، ولكل أجل كتاب ، فان ريبو لم يكن وردا كله ، ولكل ورد شك ، وقد لحق فرادى منها بعض الشيء فخرج من مكتبه ، والنحو بمكتبة فرنسي اسمه دى لاروش <sup>(٢)</sup> ، كانت تقع في شارع الملك <sup>(٣)</sup> بلندن ، وقد كان هذا الفرنسي حاد الطبع . منحرف

المزاج ، يشور لأقل بادرة ، ولا يمي عندئذ مايقول ، بل يلقى القول جزافا وعلى عواهنه وقد نال منها فرادى بعض الشيء ، فكان كثيراً ما يزرع فرادى وينهاه عند القراءة بقوله : لا تقرأ العلوم فى مكتبتى . ولا تشغل نفسك بغير ما عهدت به اليك من تجايد الكتب . . . . . فبرم فرادى بهذه المعاملة الشديدة ، وود لو يجد عملاً آخر ، ليخرج من ذلك الجحيم المقيم ، والعذاب الاليم .

نعير العلم \* دافى \*

وكان فى عهد فرادى عالم كبير هو السير همفرى دافى <sup>(١)</sup> (١٧٧٨ - ١٨٢٩) \* وقد كان دافى هذا يميل منذ صباه إلى الكيمياء والطب . ولذلك مابلغ سن الحادية



( شكل - ٢٧ سير همفرى دافى )

والعشرين حتى التحق بالطبيب انجليزى اسمه دكتور بيدوس <sup>(٢)</sup> مساعدا له . وقد أنشأ هذا الطبيب معهداً جديداً وغريباً وهو « معهد المعالجة بالغازات » <sup>(٣)</sup> ، فى مدينة بريستول <sup>(٤)</sup> وفى هذا المعهد وجد دافى معملاً تام العدة ، ووجد المجال يتسع لأن

Sir Humphry Davy <sup>(١)</sup>

Dr. Beddoes <sup>(٢)</sup>

Medical Pneumatic Insitution <sup>(٣)</sup>

Bristol ( ٤ ) وقد نال المولف درجة العلية من جامعة مدينة بريستول هذه

يشيع رغبته من إجراء التجارب في الكيمياء عامة والغازات خاصة، وفي السنة الثالثة لالتحاقه بهذا المعهد وفق إلى استخلاص غاز <sup>(١)</sup> جديد هو المعروف بالغاز الضحاك <sup>(٢)</sup>، وبعد ذلك بعام أخرج كتاباً ضمنه أبحاثه الكيميائية، فذاع صيته واشتهر أمره، وكان المعهد المالكي باندن في حاجة إلى انصاف في الكيمياء وكان المعهد لا يزال في مبدأ نشأته وتأسيسه، فوقع الاختيار على دافى ليشغل وظيفة محاضر ومدير معمله، فقبل دافى هذا الشرف العظيم. وبعد سنتين أصبح أستاذاً للكيمياء وكانت لمحاضراته في المعهد المالكي شيقة وجذابة، فكان يميل منذ صباه إلى نظم الشعر والتمرن على الخطابة في غرفته، فكان يعتلى الكرسي ويخاطب الجدران، وقد نظم كثيراً من الشعر وأجاد حتى قال عنه أحد كبار سفراء الإنجليز عندئذ أنا لو لم يهر من أكبر دلام الكيمياء في عصره لصار أشهر شعرائه، فلا غرو إذا كان قد سحر المستمعين بسحر بيانه، وذلاق لسانه، وغرارة علمه وكثرة تجاربه في الكيمياء وهذا نتيجة أبحاثه المتواصلة، وعبقريته الزائدة، فزاد اقبال الناس على استماع محاضراته، وأم المعهد المالكي عالية القوم وأعيانهم، وكرايم السيدات، حتى صارت دار المعهد المالكي كدار مشهد التمثيل يؤمها الناس من كل حدب للسلية والفائدة.

وقد كانت شهرته تزيد عاما بعد عام حتى منح لقب سير سنة ١٨١٢، وقد كان دافى هذا اكبر ناصر للعلم في شخص فرادى، فهو الذي أعانه على متابعة البحث العلمي.

## فراڊاي يستمع الى محاضرات دافى

فقد كان فراڊاي شغوفا بالعلم والاستزادة من منبهه العذب، والتوغل فى ميادينه فدفعه هذا الى الولع وهو فى سن التاسعة عشرة، أى سنة ١٨١٠ الى الاستماع الى محاضرات مستر تاتام<sup>(١)</sup> فى الفاسفة الطبيعية، وكان أخوه يدفع له رسم الدخول الى هذه المحاضرات، ولما اشتهر أمر دافى فى المعهد الملكى سنة ١٨١٢، دفعته هذه الشهرة الى الاستماع الى محاضراته، فسحرت هذه المحاضرات، وجعلته يهوى العلوم ودراستها، وفى الوقت نفسه كان قد ذاق الامر من رئيسه الفرنسى مدير المكتبة التى مازال يعمل فيها حتى هذا الحين، وفى أوائل فبراير سنة ١٨١٣. كتب فراڊاي الى العالم الكبير دافى يطالب اليه أن يذشله من أعمال التجارة التى كانت فى نظره عنوان الانانية، وأن يجد له عملا يتصل بالعلوم التى شغف بها، وقد كتب فراڊاي عن نفسه فيما بعد فى ذلك فقال: رغبت فى ترك أعمال التجارة التى لم تكن فى نظرى الا عنوان الانانية والاثرة، وتاقت نفسى الى الاشتغال بالعلم، الذى أراه يحوط صاحبه بهالة من الاحترام والاجلال، وأغرائى هذا بالكتابة الى السير همفرى دافى أبدى له رغبتي هذه، ورجوته تحقيق أملى إذا ما سنحت له الفرصة المناسبة: وأرسلت اليه بجانب ذلك المذكرات التى كنت أدونها تلخيصاً لمحاضراته. تلقى دافى كتاب فراڊاي فأعجب بدقته فى تدوين مذكراته وترتيبها، فأجابه دافى على ذلك بقوله « لقد سررت من البرهان الذى أظهرت فيه عظيم تفننك بى، وسأنتهز لك الفرصة عندما تحين لالحاقك بالمعهد الملكى، إذ لا توجد وظائف خالية به الآن»

وبعد شهر من تاريخ ذلك الخطاب: كان ميشيل ووالده يطلان من منزلها؛

فاذا بهما يريان عربة نغمة مقبلة في الطريق ، ولشد ما كان دهشتهما عند ما وجداها تقف أمام دارهما . ونزل منها رسول من دافى يحمل رسالة إلى فراى ، فتلقاها بيد السرور والغبطة ، وما كاد يعلم ما فيها من أن دافى العظيم يدعوه لمقابته بالمعهد في صبيحة اليوم التالى ، حتى استطير من الفرح ، وتركت الرسالة في نفسه أثراً عظيماً لا ينسأ مدى الحياة ، وجاء بتعجل الزمان ، ويطلب لو أن النهار أقبل بين غمضة عين وانتباهتها ، فلم تغمض له عين في ليلته ، وما كاد الفجر يسبح عن وجهه صبغة الظلام ويتلألأ نور الصباح الوضاح حتى هب من فراشه ، وأخذ يستعد للقاء ، وما وصل إلى المعهد في الصباح الباكر حتى أذن له في الدخول ، وأخبره دافى بأن معمل المعهد في حاجة إلّا مساعد أو محضر بأجر قدره خمسة وعشرون شلناً في الاسبوع ، فاذا كنت لا تزال راغباً في تغيير مهنتك فما هي ذى الوظيفة التى سمحت بها الظروف ، فقبلها فراى عن طيب خاطر ، ولم تأتف نفسه من القيام بهذه الوظيفة التى ستطلب منه العناية بالأجهزة وتظيفها وإعدادها للعمل كي يستعملها المحاضرون في محاضراتهم .

انتقل فراى من ميدان التجارة إلى ميدان العلم فتهيأت له الفرصة التى كثيراً ما كانت تتوق إليه نفسه ، ووجد في المعهد معملًا كامل الأجهزة وافر المواد ، فصار يجرى التجارب التى يريدّها ، وبستمع إلى محاضرات أكبر علماء عصره . وكان دافى يشتغل في اكتشاف مصباح الآمن ، الذى يستعمله العمال في بطون المناجم للإضاءة ، ويأمنون به شر أهوال الحرائق والانهاب ، إذ أن المناجم فيها كثير من الغازات القابلة للإحتراق ، فلما كانوا يستعملون المصابيح العادية ، كانت هذه الغازات تلتب وتلتهم من فيها من عمال وغيرهم بالسببها ، وأعلنت الحكومة عن جائزة لمن بقى العمال شر هذه الأهوال ، ويخترع مصباحاً يأمنون به شر الحرائق ،

فاشتعل دافى باختراع هذا المصباح ، وقدم له فرادى اقتراحات مفيدة ، ساعدته على سرعة انجاز اختراعه وكسب الجائزة ، وقد لمس دافى فى فرادى مساعده قدرة واستعداداً ، وفى الحالى أمر بزيادة مرتبه إلى ثلاثين شلناً فى الأسبوع .

### مطافأة أخرى .

وكان دافى متزوجاً أرملة مثرية ، فرأى أن يروح عن نفسهما من غناء البحث العلمى والمحاضرات العلمية . وأن ينعم هو وزوجته برحلة جميلة فى ربوع أوروبا ، وفى خريف سنة ١٧١٣ بدأت رحلتها ، ورأى دافى أن الفرصة سانحة لمكافأة فرادى وتشجيعه ، فأخذه معهما ، وعينه سكرتيراً فنياً له ، وطافوا فى هذه الرحلة التى استغرقت نحو عامين ييلاد فرنسا وإيطاليا وسويسرا ، وفى هذه الرحلة تجلّى حب دافى لفرادى ، إذ كانت زوجته تعامل فرادى معاملة السيدة لخدمها ، وكثيراً ما كانا يختصمان لدافى الذى كان يحكم لمصلحة فرادى ، وكان يبين لزوجه مقام فرادى فى العلم ، وضرورة معاملته معاملة حسنة مبنية على الاحترام اللائق بمقام العلم ، وقد طالّت الرحلة ، وانقطع النشاحن بين المثباحين ، واستمرت الرحلة مدى سنتين ، قابلا فيها أكبر علماء الطبيعة فى أوروبا ، وكانت فرصة نادرة لفرادى تعرف فيها بهؤلاء العلماء ، واستفاد من أحاديثهم العلمية ولعمري فإن السفر والرحلة لهما فوائد وأثار كبيرة .

وقد تحققت فوائد السفر جميعها لفرادى ، فاكسب علماً وأدباً ، وصادق كثيراً من علماء أوروبا الذين أعجبوا به وأعجب بهم .



## نبوغ فراداي في العلم

عاد فراداي من رحلته الطويلة مع دافى سنة ١٧٢٥ وبدأ في إلقاء المحاضرات خارج المعهد<sup>(١)</sup>، وقد كان فراداي بجانب عقله الراجح . طلق اللسان ، واضح البيان ، فذاع صيته وطار ذكره واشتهرت أبحاثه . وفي أكتوبر سنة ١٨٢١ وفق إلى أول كشف من كشافه ، ويعتبر هذا الكشف أساس المحرك الكهربى ، الذى يحرك الآلات الصناعية فأغنت أصحابها عن الأيدى الكثيرة وأنتجت الكميات الكبيرة . وقلبت طرق الصناعة رأساً على عقب . ومن طريف ما يحكى فى صدد هذا الكشف . أنه كان لدافى صديق من علماء الطبيعة والكيمياء اسمه ولستون<sup>(٢)</sup> (١٧٧٦ - ١٨٢٨) . وقد سمع هذا العالم بكشف أوستون من أن الابر المغنطيسية تحرف إذا مر تيار فى سلك يوازئها ، فأثار فيه هذا الكشف التساؤل : هل يمكن أن يجعل المغنطيس يدور حول السلك فانه إن أفلح فى ذلك يكون قد انتصر انتصاراً كبيراً إذ أن الانحراف وقتى . أما الدوران فستمر ، وكان ولستون - برغم كونه كنوماً لا يبوح بأسراره - يثق بشرف دافى وأمانته . ولذلك توجه إلى المعهد الملكى لمقابلته ، وأفضى إليه بما يحول بخاطره من تفكير ، وقد حاول إجراء تجربة تحقق له ذلك فى معهد العمل ، لكنه فشل . وكان فراداي بحكم وظيفته يشاهد ما يحاول إجراؤه من التجارب ، ويستمع إلى مناقشات دافى ولستون ، ولكنه لم يركب كثيراً إذ أن التجربة لم تنجح ، وفى ٣ سبتمبر سنة ١٨٢١ حاول فراداي تجربة تحقق دوران المغنطيس حول السلك الذى يمر به التيار ، وأفلح فى ذلك ، ورأى المغنطيس يدور ، ففرح بذلك فرحاً شديداً ، وصار يرقص من شدة

الفرح حول جهازه مردداً قوله : « ها هوذا المغنطيس يدور . ها هوذا المغنطيس يدور ، وكتب فراداي بحثه في مجلة <sup>(١)</sup> علمية في أكتوبر سنة ١٨٢١ ولما اطلع ولستون على مقال فراداي في هذه المجلة ، أيقن أن فراداي لا بد أن يكون قد سرق فكرته ، وأعلن أن فراداي لا بد قد تحايل عليه وأن شرف هذه التجربة لا بد أن يعزى اليه ، ولكن فراداي أنكر ذلك وقال أن ولستون قد حاول الفكرة حقيقة ولكنه خاب ، ولا يمكن أن يعزى شرف تجربة إلى من خاب فيها ، واحتكروا إلى دافي في ذلك الأمر لحكم لمصلحة فراداي ، فصار نجم فراداي يرتفع ويتألق في سماء العلوم ، حتى تهيأ لأن يختار عضواً في المعهد الذي بدأ فيه عاملاً

**عضوية المعهد المرمم**

وفي سنة ١٨٢٣ ، اقترح اسم فراداي لعضوية المعهد وكان دافي رئيساً له . وولاستون عضواً به ، وقد عارض هذان الاثنان اختياره ، ولما علم بذلك فراداي ذهب إلى ولستون ، وبين له ظروف تجربته عن دوران المغنطيس ، وتمسك من اقتناعه وضرورة مساعدته في اختياره لعضوية المعهد ، فاقترح ولاستون بحق فراداي ووعدته بالمساعدة ، أما دافي فأصر على معارضته في انتخاب فراداي ، حتى إذا جاء يوم الاقتراع السري نال فراداي جميع الأصوات إلا صوتاً واحداً .

واعتلى فراداي كرسي المعهد سنة ١٨٢٤ في صف واحد مع أكبر علماء إنجلترا ، وفي سنة ١٨٢٥ أصبح فراداي مديراً <sup>(٢)</sup> للمعهد ، فسدحان رافع الدرجات ، فهذا فراداي ترقى في عدة أعوام من مساعد بسيط ، إلى عضو فدير لا كبر معهد على في لندن ، وهذا بفضل نبوغه وعبقريته .

وتوفي دافي سنة ١٨٢٩ ، وأفاه النحوم في مدينة جنيف ، فاختلعت

حكومة سويسرا بمنازته احتفالاً عظيماً ؛ وبد أن خلد اسمه بين أكبر علماء العالم ،  
ولقد سئل مرة عن أهم مكتشفاته فقال « ان أهمها عندي هو اكتشافى لفراى ،  
وقد كان فراى يذكره دائماً بكل احترام لشخصه واعجاب بمواهبه العالية ،  
ويذكره له فضل مساعدته له فى أول حياته العلمية

### تبع مدير المنبر الكهربى

ولعل أهم كشف من كشوف فراى ، تلك الكشوف التى كان لها كل الأثر  
فى تطور الكهربائية والصناعات . هو كشفه لتبع جديد للتيار الكهربى ، فقد كان  
التبع الوحيد لهذا التيار إلى وقت فراى هو العمود الكهربى والحاشدات ، وهذه  
بجانب ارتفاع تكاليفها ، وصعوبة صنعها نسبياً ، نرى استعمالها محدودة ، ولعل  
الحقيقة المعروفة عن دافى انه احتاج إلى مائتى عمود حتى يضىء مصباحاً صنعه  
من قضيبين من الكربون ، وهو المصباح المعروف باسم المصباح القوسى (١)  
أقول لعل هذه الحقيقة تبين مدى ارتفاع تكاليف استعمال هذه الأعمدة  
والحاشدات

ولكن فراى بعقله الراجح وتفكيره السليم رأى أن التيار الكهربى فى سلك  
يحرف الأبرة المغناطيسية كما فى تجربة أورستد الشهيرة : فقال لنفسه « هل يمكن  
للمغناطيس أن ينتج تياراً كهربياً ، منطق سليم ، وتفكير حكيم ، وهكذا كان  
فراى يبدأ بالتفكير والتعليل ، فإذا أوصله منطقة المتزن إلى صواب الفكرة لجأ إلى  
التجربة ليحقق فكرته ، ولاعتقاده بصواب تعليله كان لا يقعد عند أول اخفاق ، بل  
كان يعاود التجربة ، المرة بعد المرة ؛ وكثيراً ما كان ينتهى بالنجاح الباهر ؛ والمجد الفاخر

بدأ تجاربه عن تكوين التيار الكهربى بالمغناطيس سنة ١٨٢٤ ، وصار يواصل تجاربه وينوعها حتى أمكنه أن يفلح فى ذلك يوم ١٧ أكتوبر سنة ١٨٣١ . سبغ سنوات فى جهاد متواصل للوصول إلى تحقيق فكرته ، حقاً أنه كان جباراً ، وهبه الله نظراً شديداً نفاذاً ، وذكاء متقدماً أعزاً ، وهذا هو سر عظمته ، كان يدخل المغناطيس وسط ملف متصل بجهاز بين التيار يسمى مقياس جلفانى ، ولكنه لم يلاحظ شيئاً ، فحاول مغناطيسيات أكبر ولكن بدون جدوى ، ولكن فى هذا اليوم التاريخى صار يدخل المغناطيس بسرعة ، ويخرجه بسرعة ، فكان يلاحظ حدوث تيار وقتى ، لا يحدث إلا لحظة إدخال المغناطيس أو إخرجه ، ولكن ما دام المغناطيس ساكناً فى مكانه فانه لا يحدث التيار ، وعلى أية حالة قد تحققت فكرته وحدث التيار من منبع جديد ، فتحرىك مغناطيس وسط ملف أو أسلاك يحدث التيار . فها هو ذا النبع الذى لا يفيض ، بل ها هو ذا النبع الذى يفيض على البيوت والمصانع ، والدور والمدارس والورش وغيرها ، فيمدّها بالتيار الكهربى ، وذلك بواسطة المولد الكهربى الذى بنيت فكرته على ما وصل اليه فراداي ، وهى لا تخرج عن إدارة ملفات كبيرة متعددة وسط أقطاب مغناطيسية ضخمة ، فيتولد ذلك التيار الكهربى بين طرفى الملف ، ويوصل إلى مختلف الجهات ، ويستعمل فى مختلف الأغراض ، ويستمر فيض هذا التيار ما دامت تدار الملفات وأصبحت تدار الآن حتى من مساقط المياه .

## فكرة المحول

وقد كشف فراڊاى عن فكرة المحول أيضاً فقد لجأ إلى منطقه أولاً وقال



( شكل - ٢٨ ) ( شكل - ٢٩ منظر المحول الحديث )

إذا كان الجسم المشحون بالكهرية بمد دلكه يؤثر فى جسم آخر ينتج شحنة كهرية جديدة فهلا يمكن لتيار فى سلك أن ينتج تياراً فى سلك قريب منه ، وفعلاً تحققت فكرته سنة ١٨٣١ أيضاً ، إذا أخذ حلقة من الحديد ولف سلكاً نحاسياً حول أحد جانبيها ، وأوصل طرفيه بمموود كهربى . ولف من الجانب الآخر سلكاً آخر يتصل أطرافه بمقياس جلفانى ( شكل ٢٨ ) ، ولكنه لم يلاحظ أى أثر لمرور التيار فى السلك الثانوى المتصل بالمقياس ، ولم يأس وعاود الكرة ، وفى النهاية لاحظ حدوث تيار وقتى عند بدء وصل الدائرة ، أو عند قطعها فقط ، أى أن التيار كان وقتياً وغير مستمر ، ومن هذه النتيجة التى حصل عليها عملت لمحوالات ( شكل ٢٩ ) التى تستعمل كثيراً فى أجهزة اللاسلكى الآن ، وفى غير ذلك من الشئون .

## أبحاث أخرى

ولفراى أبحاث أخرى هامة ، منها كشف التيار التآثرى الذاتى <sup>(١)</sup> سنة ١٨٣٤ . وكان هناك علماء آخرون قد وصلوا إلى هذا الكشف ، ومنهم يوسف هنرى بأمريكا كما سيتضح لنا فيما بعد وكذلك نجح فراى فى بيان أهمية الوسط فى حالة التكهرب بالتأثير <sup>(٢)</sup> ، وقد كان بعض العلماء فى عهده يعتقدون أن قوة التآفر أو التجاذب بين الأجسام تحدث عن بعد بدون أى اعتبار لتأثير الوسط الذى بين الجسمين ، ورأى فراى أن هذا الرأى غير سديد ولجأ إلى التجربة ، وحققت التجربة آراءه وبين أن المكثف الذى بين سطحيه كبريت سعة غير سعة عند ما يكون بين سطحيه شمع . وأوجد قيمة ما سماه « السعة التأثرية النوعية » <sup>(٣)</sup> لكل مادة ، فقال أن قوة التجاذب فى حالة الكبريت أكبر بقدر ٢٢٦ مرة من قيمتها عند ما يكون الوسط الهواء ، وأوجد قيمة السعة التأثرية للزجاج وغيره من المواد وقد تشر فراى أبحاثه سنة ١٨٣٧ . وفى هذا البحث أدخل فراى اصطلاحاً جديداً اسمه خطوط القوة <sup>(٤)</sup> وقرب الفهم إلى الأذهان بمثل هذا التصور الذى يقول أن قطب مغنطيسى شمالى يخرج منه خطوط القوة المغنطيسية ، وعددها يتناسب مع شدة القطب ، وإذا انتهت هذه الخطوط إلى طرف جسم مغنطيسى آخر كقطعة حديد أنتجت قطباً مغنطيسياً جنوبياً ، وإذا خرجت من طرفه الآخر أحدثت بذلك قطباً مغنطيسياً شمالياً ، وكذلك الحال فى الكهربية ، فإن الجسم المشحون بالكهربية الموجبة تخرج منه خطوط القوة الكهربية . وقد استعمل فراى هذا الاصلاح

Self induction (١)

Electrification by Induction (٢)

Specific Inductive Capacity (٣)

Lines of Force (٤)

لأول مرة سنة ١٨٣١ وعم وذاع من بعده إلى الآن ، ولفرادى أبحاث في الكيمياء واختلال بعض السوائل بمرور الكهربية فيها ، وهو الذى أوجد الاصطلاحين « المصعد » و « المبط » .

### مفتاح اللاسلكى

وقد امتد تفكير فرادى الخصب إلى أنه لا بد أن تكون هناك علاقة بين الضوء والكهربية ، وقد أجرى تجارب تمكن بها من تحقيق أنكاره ، وكانت هذه الآراء وتلك التجارب أساساً طيباً وعونا كبيراً للعالم الانجليزى مكسويل الذى تنبأ بموجات اللاسلكى أو بالموجات الكهربية المغنطيسية ووصل إلى النتيجة الهامة التى نقول أن سرعة انتشارها هى كسرعة انتشار موجات الضوء . فهل هناك علاقة أمثى وأكبر من هذه العلاقة ؟ حقاً أن بصيرته كانت نافذة ، وبأبحاثه هذه قد وضع يده على مفتاح اللاسلكى وكان على غيره أن يفتح به باب ذلك الكشف الجديد

### زوجه سر من اسرار نجاحه

كان فرادى رجلاً مرحاً طروباً ، وفى الوقت نفسه كان ديناً ذا خلق كريم ، وكان يذهب دائماً إلى الكنيسة ، وفى إحدى روحاته . وفى سن التاسعة والعشرين وقع نظره على فتاة جميلة هى سارة برنارد <sup>(١)</sup> . وقد عرفها ووجدتها على جانب كبير من رقة الشئامى ورجاحة العقل ، تلمع عيناها بالذكاء ، فوقع حبها فى قلبه ، وملك عليه مشاعره وصمم على أن يفتحها بالزواج كتابة فقال « إنك تعرفينى أكثر مما أعرف نفسى ، وتعرفين طباعى ... ولقد حاولت أن أفضى إليك بما يكنه قلبى من محبة - ولكننى فشلت فيه ... » وفى ١٢ يناير سنة ١٨٣١ تم زواج فرادى بسارة ، وأقاما في

غرفتين في أعلا المبنى المسمى ، وقد عاشا سويا خمسين عاما ، شاركته حلوة الحياة ومرها ، وكانت توليه حبا بحب ، وتبادلته إخلاصا بإخلاص ، ولم تنطق بجدوة جبهما مدى الحياة ، فكانت له الزوجة الوفية المخلصة ، التي تسيره في آرائه ، وتشجعه على اتّمام أبحاثه ، وكل تهيأت لفراى الفرصة لاستغلال اكتشافاته والتكسب منها ، ولكنه كان يرفض ، ولم يخالفه سارة في ذلك وقد قال عن نفسه في ذلك مرة « لقد كنت أفضل البحث العلمى وراء الكشوف الجديدة وكنت أرغب عن استغلالها ، إذ أنى متأكد من أنها سوف تجد طريقها فى التطبيقات العلمية . وهكذا كان فى أواخر حياته يعيش من معاشه فقط ، وفى ٢٠ يونى سنة ١٨٦٢ ألقى آخر محاضرة من محاضراته . وعاش بعدها خمس سنوات يفالب المرض ويفالبه ، ومات فى ٢٥ أغسطس سنة ١٨٦٧ وكانت سارة بجانبه ، ففقد العلم بذلك عالما مجربا عظيما لم يجد مثله الطبيعة إلا فى النادرة . وقد خلد العلماء اسمه وأطلقوه على وحدة السعة الكهربائية . فأصبحنا نقول إلى الآن سعة المكثف كذا « فرادى<sup>(١)</sup> ، أو كذا « ميكروفراد ، وهكذا تخلد أسماء العلماء .



## توافق الخواطر بين عالمين فرادى الانجليزى وهنرى الامريكى

لمن الفخر والشرف

السابق فى التفكير ام للسابق فى التسجيل

### صورة طبق الاصل

بينما كان فرادى يعمل ويجد ويبحث فى اسرار الكهربية فى انجلترا ، كان فى الناحية الاخرى من المحيط الاطلنطىق بأمريكا عالم آخر يعتبر صورة طبق الاصل لفرادى من حيث نشأته وعصاميته وتفكيره وإخائه ، هذا هو العالم يوسف هنرى الذى ولد بعد ميلاد فرادى بثمان سنوات أى سنة ١٧٩٩ . وتوفى بعد وفاة فرادى بتسع سنوات سنة ١٨٧٨ ؛

### يوسف هنرى :

ولد يوسف هنرى فى البانى<sup>(١)</sup> بـنيويورك ، وفى سن الخامسة عشرة التحق بمحانات ساعاتى للتمرن على اعمال هذا الفن الدقيق ، وقد كان يميل بطبعه إلى فن التمثيل ، ورغب فعلا فى الاشتغال به . ولكن صدفة غريبة غيرت اتجاهه وبدلت مجرى حياته فلم تجعل منه ساعاتيا ولا ممثلا ، وهذه الصدفة هى انه اطلع على كتاب جديد عن

الفلسفة التجريبية<sup>(١)</sup> لمؤلف اسمه جريجورى<sup>(٢)</sup>، وقد اثار فيه هذا الكتاب حب البحث العلمى، وفي هذا اكبر الشبه لحالة فرادى الذى هوى البحث العلمى من الكتب ايضا، فترك هزرى صناعة الساعات، واراد ان يزود نفسه من اصول العلم فالتحق بأكاديمية البانى، ليغترف من مناهل العلم العذبة. ولتزود من حقائقها المحببة إلى نفسه. وبعد ذلك بست سنوات، اى فى سنة ١٨٣٣ عين استاذاً للفلسفة الطبيعية فى كلية برنستون<sup>(٣)</sup>. وبقى فى هذه الكلية ما يقرب من اربعة عشر عاماً، وفى سنة ١٨٤٦ عين سكرتيراً لمعهد على جديد فى وشنجن اسمه معديسميوسين<sup>(٤)</sup>

### يعمل فى الاجازات

وقد هوى هزرى البحث العلمى فى اسرار الكهرية. ويعد هزرى اول من قام بابحاث هامة فى الكهرية بأمريكا بعد فرانكاين. وقد بدا ابحاثه سنة ١٨٢٧ ولكنه كان يقصر اشتغاله بهذه الأبحاث العلمية على اوقات اجازاته الصيفية. إذ ان اوقات فراغه كانت قليلة فى اثناء ايام العمل فى التدريس والسكرتيرية، فكان يقوم بالتدريس فى كلية البانى سبع ساعات فى النهار، وينتهى من عمله اليومى مضى متعباً هذا بجانب ان المسكان كان ضيقاً وجميع الغرف كانت مشغولة، فكان ينظر شهر اغسطس من كل عام ليقوم بابحاثه وتجاربه، ويتخذ من صالة الكلية الفسيحة معملاً يجرى فيه ابحاثه حتى إذا جاء اول سبتمبر وبدأت السنة الدراسية انتهى عمله، وابقى البحث إلى الاجازة التالية :

## المغناطيس الكهربى

و اول ما استرعى نظر هنرى من الأبحاث هو المغناطيس الكهربى ، وقد كان اميرودافى من قبله قد تمكن من مغنطة إبرة من الصلب بوضعها داخل ملف وامرار التيار فيه ، ومن بعدهم جاء وليم ستيرجن <sup>(١)</sup> ( ١٧٨٣ - ١٨٥٠ ) ، وكان ابن صانع احذية حامل الذكر فى لانكشير ، وتعلم العلوم باجتاده ، وتمكن من بناء مغناطيس كهربى سنة ١٨٢٥ وصنعه من الحديد المطاوع بدلا من الصلب وثنى الحديد على شكل نعل الفرس وغطى الحديد بمادة عازلة ، ولف حوله عدة لفات متباعدة من سلك الحديد العادى ، وبذلك تمكن بمغناطيسه الكهربى ان يرفع تسعة ارباط بما يعادل عشرين ضعفا من وزنه ، وإذا قطع التيار عن المغناطيس الكهربى وقعت الاثقال التى كان يحملها ، وإذا امر التيار ثانية عادت اليه قوته المغناطيسية وهكذا جاء الناس يعجبون بالماء : يائس الوقتى . ولكن هنرى ادخل تحسينات كثيرة ، فعزل السلك الحديدى نفسه وغطاه بالحرير : ولم تعد هناك حاجة لتغطية حديد المغناطيس بأية مادة واستعمل كثيراً من الملفات حول ٤٠٠ لفة وعرضه فى مارس سنة ١٨٢٩ ، وصار المغناطيس بفضل هذه التحسينات يحمل اثقالا كثيرة حول ٥٠ مرة من وزنه ، وهذا نصر كبير إذ يستعمل هذا المغناطيس الكهربى الآن فى رفع كثير من الاثقال فى الصناعات هذا بجانب انه يستعمل كثيراً فى الاجراس الكهربائية واجهزة الاسلكى بالتحسينات التى ادخلها هنرى .

## توافيق الخوادم

خطر لهنرى رأى جديد ، وهو يرى أثر الكهربية في المغنطيس ، فقال : هل يمكن أن يولد التيار الكهربى بواسطة المغنطيس ؟ ، وهذه الفكرة هى نفسها التى خطرت لفرادى فى أنجلترا وهناك ما يثبت أن هنرى بدأ تجاربه لبحث هذا الرأى قبل فرادى وذلك فى أغسطس سنة ١٨٣٠ ولكن فرادى بعد ما أتم بحثه فى هذا الموضوع قرأه أمام الجمعية الملكية بلندن فى ٢٤ نوفمبر سنة ١٨٣١ ، وصدقة اطلع هنرى على احدى المجلات العلمية على نبأ وصول فرادى إلى النتيجة التى كان يعمل لها ، ولم تكن المجلة قد فصلت تجارب فرادى ، ولذلك بادر هنرى فى اتمام بحثه ، فبكر فى العمل سنة ١٨٣٢ ، إذ بدأ فى يونيه بدلا من أغسطس . وأتم بحثه ونشره فى يولييه سنة ١٨٣٢ ، أى بعد تسجيل فرادى بثمانية أشهر ، فكان هنرى سابقاً فى التفكير وفرادى سابقاً فى التسجيل ، وقد تعارف العلماء على أن الكشف أو الاختراع يجب أن ينسب إلى السابق فى التسجيل ، ومن هنا تنسب فكرة توليد التيار الكهربى بالتأثير إلى فرادى

## دفتر برق

وكان الطبيعة قد أرادت أن تعوض هنرى الذى كانت آراؤه واتجاهاته صورة طبق الاصل لمثيلاتها عد فرادى - فقد خطر لهنرى تفكير جديد أثبتت الايام أن فرادى فكر هو أيضاً فيه ، وبينما كان هنرى يختبر قدرة مغنطيسه الكهربى الذى صنعه على رفع الاثقال مع تغيير أطوال السلك شاهد ظاهرة غريبة لم يكن يتوقعها وهى أن السلك انقطع وأحدث شرارة كبيرة : وهنا قال لنفسه : لقد رفعت الطبيعة برقعها لحظة بسيطة ، ، ودعاء هذا الى التفكير فى تعليل هذه الظاهرة ، وابتدأ

تفكيره وتجاربه لبحث هذا الموضوع سنة ١٨٣٠ ، واهتدى إلى معرفة السر سنة ١٨٣٢ ، ونشر أبحاثه عندئذ في هذه المرة ، أما فراداي فقد اشتغل بهذا البحث سنة ١٨٣٤ ونشره سنة ١٨٣٥ تحت عنوان « التأثير <sup>(١)</sup> الذاتي الكهربى فى سلك طويل لولبي ، ولذلك فان كشف التأثيرات الذاتية للتيار الكهربى أمريكى ويعزى إلى هنرى . وكما يقول المثل « دقة بدقه والبادى أظلم » .

### اجتماع العالمين

ولقد بعث الشوق هنرى لملاقاة فراداي ، فسافر إلى إنجلترا سنة ١٨٣٧ ، وعرف العالم الانجليزى . وقد أكرم وفادته فراداي وهويتستون ( ص ٥٢ ) وقضوا جميعاً أوقاتاً سعيدة فى مباحثة أسرار العلم واجراء تجاربه . ويحكى أنهم ذهبوا مرة إلى كلية الملك باندن وحاولوا أن يستخرجوا شرارة من جهاز اسمه عمود الحرارة <sup>(٢)</sup> باستعمال الكهربية فحاولها الانجليزى أولاً فوجد صعوبة . ثم تلاه هنرى وأفلح فى محاولته ، وهنا صاح فراداي . وقفز كالاطفال فرحاً وقال هو راى لقد أفلح اليانكى <sup>(٣)</sup> .

---

Self Induction ( ١ )

Thermopile ( ٢ )

Yankee ( ٣ ) وهو اسم يطلقه الانجليز على الأمريكان إلى الآن

## الكشف عن المولد والمحرك

بعد ما أعلن فراى كشفه الرائع عن امكان توليد التيار الكهربى بواسطة المغنطيسية وذلك فى عام ١٨٣١ ، تسابق العلماء فى بناء المولد الكهربى <sup>(١)</sup> ، وبنى أول نوع منه سنة ١٨٣٢ ، إلا أن التيار الكهربى الناتج منه كان متقطعاً غير منتظم ، يشتد فى لحظات وينعدم فى أخرى ، والانعدام عيب كبير ، ولكن الجهاز بصورته هذه بداية حسنة ، فلا يمكن أن يولد أى جهاز تام الاتقان ، لا تشوبه شائبة أو نقص ، وفى عام ١٨٥٦ خطا العالم الألمانى سيمنز <sup>(٢)</sup> بمدينة برلين خطوات واسعة فى اصلاح المولد ، فصار الجهاز بفضل هذه التحسينات يعطى تياراً منتظماً بفضل ما استعمله من نظام خاص فى لف السلك واستعمال عاكس ، ولكن العلماء وجدوا جهاز سيمنز يعطى تياراً ضعيفاً غير شديد ، وطموح الإنسان لا يقف عند حد ، فواصل العلماء جهادهم للوصول بهذا الجهاز إلى حد الكمال ، وجاء الدور فى هذه المرة على العالم الانجليزى هنرى ويلد <sup>(٣)</sup> بمدينة مانشستر ، ورأى أن ضعف التيار من الجهاز ناتج من ضعف المغنطيس المستعمل معه ، فبدلاً من استعمال مغنطيس عادى من الصلب رأى أن يستعمل مغنطيساً كهربياً ، وهذا يصنع من الحديد ويلف حوله سلك يمر فيه تيار ، فكلما اشتد تيار المغنطيس الكهربى اشتد هذا المغنطيس ولذلك استعمل هنرى ويلد ثلاثة أجهزة من مولد سيمنز ، وأجرى تجاربه سنة ١٨٦٧ فى الجمعية الملكية بلندن . وجعل الجهاز الأول والمغنطيس المعتاد يولد تياراً كهربياً يمر حول مغنطيس الجهاز الثانى ، فينتج من الثانى تيار أشد وأقوى يمر حول سلك المغنطيس

---

Electric Dynamo « ١ »

Wenter Siemens « ٢ »

Henry Wield « ٣ »

في الجهاو الثالث ، فيخرج التيار أخيراً شديداً قويا تمكن به من إضاءة مصباح كهربى بدرجة التوهج مما أثار إعجاب الجميع ، وتمكن به من صهر ساق من البلاتين كان طولها قدمين وقطرها ربع بوصة ، فتنهت الأذهان إلى خطورة هذا الجهاز الجديد ، وصلاحيته للإستعمالات المختلفة في شئون الحياة كالإضاءة والتدفئة ، وإدارة الآلات ، فأخذ العلماء يتسابقون ثانية في إدخال التحسين تلو التحسين ، وكان من أسبقهم سيمز نفسه ثانية ، الذى رأى أن يأخذ جزءاً من تيار الجهاز الواحد لتقوية المغنطيس الكهربى ، فيخرج التيار شديداً قوياً من جهاز واحد ، وتلاه العالم الفرنسى جرام <sup>(١)</sup> (١٨٢٦ - ١٩٠١) ، الذى أدخل تحسينات أخرى في طريقة اللف وكذلك أديسون <sup>(٢)</sup> الأمريكى وغيرهما كثيرون ومنذ ذلك العهد استعمل المولد في الإضاءة الكهربائية والتدفئة ، وغير ذلك من شئون الحياة ، وفكرة المحرك الكهربى هى نفسها فكرة المولد الكهربى ، أى أن الجهاز الواحد يمكن استعماله لتوليد التيار الكهربى وذلك بإدارة مدرعه ، ويمكن استخدامه محركاً وذلك بإدخال تيار كهربى في درعه فيدور ويدير الآلات المختلفة ، وهذه الفكرة من ذبوعها الآن لم تعرف عند اختراع المولد في أول الأمر ، بل بقيت خافية حتى كشفت <sup>(٣)</sup> سنة ١٨٥٠ وعرضها جرام وفونتيني <sup>(٤)</sup> في معرض أقيم بمدينة فينا سنة ١٨٧٣ وبعدئذ تقدمت صناعة المحركات ، وقد صنع جرام محركين في باريس وعرضهما سنة ١٨٨٦ في معرض فيلادلفيا بأمريكا ، وقد اشترت أحدهما جامعة بنسلفانيا <sup>(٥)</sup> ، واشترت الآخر جامعة

---

١٠ Zénobe Theophile Gramme

٢٠ Thomas Alva Edison

٣٠ كشفها العالم جاكوبى N. H. Jacobi

٤٤ Fontaine

٥٥ Penneylvania

بورودو<sup>(١)</sup> . ومن بعد هذا انتشر تسير القطرات الكهربائية في أمريكا ، وقد عرض نموذج منها سنة ١٨٧٩ في المعرض الصناعي في برلين .

## الكشف عن المحولات والملف الذى يولد الشرارات

كانت أبحاث فراداي أساساً متيناً بنى عليه كثير من الاختراعات والأجهزة والآلات فمنها بنيت المولدات والمحركات . وهما هى ذى تنتج الجهاز المعروف بالمحول<sup>(٢)</sup> وفى الواقع أن الجهاز الذى استعمله فراداي وبناءه من حلقة حديدية وسلكين منفصلين يعتبر أساس المحولات الحديثة ، وقد تبارى من بعده العلماء والصناع فى ادخال التحسين تلو التحسين ، ومن هؤلاء فيرانتي<sup>(٣)</sup> وفارلى<sup>(٤)</sup> وغيرهما كثيرون . وقد استعملت المحولات فيما بعد فى محطات الاضاءة ، ومحطات الاذاعة وأجهزة اللاسلكى .

أما الملف التآثرى<sup>(٥)</sup> الذى يعرف الان باسم ملف رمكورف<sup>(٦)</sup> فهو نوع من المحولات أيضاً ، وقد ابتكره العالم الأمريكى باج<sup>(٧)</sup> (١٨٠٢ - ١٨٦٨) ولد فى سالم<sup>(٨)</sup> وتخرج فى كلية هافارد<sup>(٩)</sup> ، وسجل اختراعه فى مكتب التسجيلات

Purdue (١)

Transformer (٢)

S. P. Ferranti (٣)

C. F. Varley (٤)

Induction (٥)

Heinrich Daniel Ruhmkorff (٦)

C. G. Page (٧)

Salem (٨)

Havard (٩)



في واشنطن عام ١٨٤٠ ممتحن ، وكان أول أبحاثه في ذلك الموضوع سنة ١٨٣٦ ،  
وأتم صنع جهاز جيد منه سنة ١٨١٨ . وصار يدخل فيه التحسينات حتى تمكن  
سنة ١٨٥٠ من صنع جهاز يحدث شرارات في الهواء طولها ٨ بوصات

### رمكورف

كانت أبحاث باج في أمريكا مجهولة في أوربا حتى سنة ١٨٥١ ، وأخرج رمكورف  
جهازاً جيداً سنة ١٨٥٨ نال عليه جائزة قدرها ٥٠٠٠ فرنك في المعرض الفرنسي  
للأجهزة الكهربائية . وقد ولد رمكورف في هانوفر<sup>(١)</sup> بالمانيا سنة ١٨٠٣ ، ومبلغ  
السادسة عشرة من عمره أي سنة ١٨١٩ حتى ذهب الى باريس ، وقد شغل بالناحية  
العلمية . فاشتغل بصناعة الأجهزة الطبيعية في باريس ، ونال تلك الجائزة الكبيرة  
سنة ١٨٥٨ ، وملف رمكورف هذا استعمل في اللاسلكي كثيراً في أول نشأته  
ويستعمل إلى الآن في المستشفيات لتوليد الأشعة السينية<sup>(٢)</sup> للعلاج بها ، وهكذا كانت  
الابحاث النظرية لفراداي وهنري أساساً لاختراعات عملية وآلات مختلفة ، قلبت  
طرق الصناعة رأساً على عقب وأصبحت الآلات الصناعية تدار بالكهرباء بدلاً من  
الأيدي الآدمية ، وتقدمت الصناعة حتى صار يلقب القرن التاسع عشر بعصر  
الاختراعات ،

## الباب السابع

### المواصلات السلكية

### اختراع التلغراف

---

#### سنة التطور والارتقاء :

لداروين<sup>(١)</sup> العظيم مذهب الشهير الذى يقول بسنة التطور والارتقاء ، حتى رد الإنسان إلى أصل من القرود ، وهذا رأى لا يسرى على الكائنات لحسب ، بل أنه فى رأى يمتد إلى الاختراعات أيضاً ، فكل اختراع يظهر أولاً ناقصاً مشوهاً ، ولكنه يتحسن ويرقى بالجهود المتابعة التى يبذلها العلماء ، والأمثلة على ذلك عديدة ، فهى ذى الكبرية بدأت ساكنة ، فتطورت إلى متحركة محدثة التيار الكهربى ، وهذه أبحاث فرادى النظرية ، تتطور إلى أعظم المخترعات العملية ، ويحاول العلماء نقل الاشارات كما فى التلغراف ، فينجحون فيما بعد فى نقل الكلمات كما فى التلفون ، وينجحون فى اختراع التلغراف والتلفون السلكيين ، فتؤدى أبحاثهم وجهودهم إلى اختراع التلغراف والتلفون اللاسلكيين ، وهكذا سنة التطور والارتقاء فى الاختراعات . ولن تجد لهذه السنة تبديلاً .

ويمكن عن فرادى العظيم (ص ٥٥) أنه كان مرة يقوم بإجراء تجربة كهربية فى الجمعية الملكية بلندن أمام بعض المشاهدين والمشاهدات ، وبعد ما أتم إجراءاتها

وشرحا انبرت له إحدى السيدات وسألته : ولكن يا مستر فراداي !! هل يمكنك أن تخبرني ما فائدة ذلك ؟ فأجابها على الفور ذلك الجواب المقتنع والمناسب : وهل تستطيعين أن تخبريني عن فائدة الطفل ساعة ولادته ؟ ، فأسقط في يدها ولم تحر جواباً .

### نشأة التلغراف :

والتلغراف كان مطمح الآمال ، وغاية العلماء منذ نشأة الكهربية ، ففي عهد سكوتها ، وبعد أن كشف جراه ودي فاي (ص ١٦) أن من الأجسام ما هو موصل وما هو غير موصل ، حاول بعضهم مد عدد من الأسلاك بعد الحروف الهجائية وهي تسعة وعشرون في اللغة الانجليزية ، كل سلك فيها يقابل حرفاً من تلك الحروف ، فاذا أريد اسال إشارة تلغرافية لكلمة معينة دلكت أطراف الأسلاك الدالة على حروف هذه الكلمة على التوالي ، فتشحن هذه الأسلاك بالكهربية فتجذب اليها في مكان الاستقبال كرات صغيرة من نحاع الياسان فيؤلف المستقبل منها الكلمة المرسله ، وقد أخفقت هذه الطريقة ، كما أخفقت محاولات أخرى لما قام في طريقها من صعوبات كبطء سير الإشارة ، أو ضعفها عن أن تصل إلى مسافات بعيدة ، ولكن الاتجاه الصحيح قد بدأ سنة ١٨٢١ ، بعد أن كشف أورستد (ص ٣٧) التأثير المغنطيسي للتيار الكهربى ، إذ اقترح أمير (ص ٤١) عقب ذلك وفي نفس سنة ١٨٢١ استغلال هذا الكشف الجديد لتطبيقه في التلغراف ، ومن ذلك استطاع جاوس<sup>(١)</sup> العالم الطبيعى الألماني ، وفير<sup>(٢)</sup> : أستاذ الطبيعة في جامعة جوتينجن ، سنة ١٨٣٣ من إقامة أول خط تلغرافى في العالم بين المرصد وقسم الطبيعة في هذه

C. F. Gauss (١)

Wilhelm Weber (٢)

الجامعة ، وكانت المسافة بين المكانين ٩٠٠٠ قدم ، وقد اشترك يوسف هنرى الأمريكى ( ص ٧١ ) فى أبحاث التلغراف وهو الذى اقترح استعمال المغنطيس الكهربى الذى له الفضل فى تحسينه . ورأى أن يوضع أمام قطبيه قطعة حديد تمس حافظة ، فاذا وصل التيار إلى ملف المغنطيس الكهربى انجذبت اليه الحافظة وحدث صوت دقته ، واقترح شتاينهيل <sup>(١)</sup> الألمانى بعد دراسة عميقة أنه يمكن استعمال الأرض موصلًا بدلا من إقامة سلك آخر لاتمام الدائرة الكهربائية ، وقد أعلن ذلك إلى أكاديمية العلوم بجمهورية بروسيا سنة ١٨٣٨ . وقد حاول هويتستون فى إنجلترا أيضاً الوصول إلى اختراع التلغراف . ولكن النصر الأخير ، والفوز الأعظم جاء على يدى مورس الأمريكى .

مورس<sup>(١)</sup> :

ومن ذا الذى لم يسمع بمورس ؟ أو من ذا الذى لم يسمع « بالنقطة ،  
« والشرطة » اللتين اتخذهما مورس نظاماً وجعل منهما رموزاً للحروف الأبجدية  
والأرقام وغيرها ، لجعل حرف الألف من نقطة وشرطة والباء من شرطة وثلاث  
نقط ورقم خمسة خمس نقط وهكذا ، إننا نسمع دقات التلغراف فى مكانها كما أنها  
تنادى باسم مورس آناء الليل وأطراف النهار .



( شكل ٣٠ -- مورس مخترع التلغراف ) .

وقد بدأ مورس حياته فناناً ، بل وفناناً عظيماً ، ويكفيه فخراً فى هذا المضمار  
أنه الذى أسس أكاديمية الرسم الأهلية<sup>(٢)</sup> فى نيويورك ، وقد تلقى أصول دراسة

---

Samuel Finely Breese Morse (١)  
National Academy of Design (٢)

هذا الفن في أوروبا وأثناء عودته إل بلاده سنة ١٨٣٢ ، خطرت له أول خاطرة في التلغراف ، وتمكن من بناء أول تلغراف عتّب ذلك في نفس السنة ، ولكنه كان يعوزه المال اللازم لبنائه وعرضه على الناس ، واضطّر إلى الانتظار ، ولكنه في الوقت نفسه كان يعمل على ادخال التحسينات في تركيبه ، حتى أوفى على الغاية من الاقتان ، وتسنى له أن يعرضه عل الناس سنة ١٨٣٧ في جامعة نيويورك ، وأرسل امامهم الاشارات التلغرافية مسافة ١٧٠٠ قدم ، ونجح نجاحاً أثار الإعجاب ، فنحه مجلس الامة الأمريكى مبلغ ٣٠٠٠ ريال ، فأنشأ أول خط تلغرافى تجارى سنة ١٨٤٤ بين واشنطن وبلتيمور .

ذاع صيت مورس ، واشتهرت فكرته فذاع تلغرافه في إنجلترا وأوروبا وأمريكا وأتقن اتقاناً عظيماً في بضع سنوات ، حتى صار في الإمكان إرسال الرسائل التلغرافية مسافة مئات الأميال سنة ١٨٥٠ .

### التلغراف البحرى :

وكان طبيعياً أن تعترض البحار والمحيطات ، مد هذه الأسلاك لأبعد المسافات بين الممالك والقارات ، ولكن ليس في قاموس الحياة كلمة مستحيل ، كما قالها نابليون العظيم ، فبدأ العلماء محاولاتهم للتغلب على هذه الصعوبة سنة ١٨٣٧ ، ولما تكملت بالنجاح التام في المسافات الصغيرة ، مد خطاً بحرياً يوصل ما بين ساحلى محرمانش سنة ١٨٤٥ ، وفي سنة ١٨٥١ أنشئ خط بحرى دائم بين دوفر وكاليه ، ولما نجحت هذه المشروعات جميعاً ، طمح العلماء والشركات إلى مد خط بحرى بين أمريكا وأوروبا تحت سطح المحيط الاطلسى وذلك سنة ١٨٥٧ ، وهو مشروع ضخم كبير فتكّون لاتمامه شركة ، ولكنها وجدت صعوبة فنية كثيرة ، ناهيك ما يحتاج اليه وضع أسلاك غليظة في قرار المحيط على عمق عدة أميال من

سطحه من جهد ومال وتفكير ، وهنا دخل الميدان ولیم تومسون <sup>(١)</sup> — فيما بعد لورد كلفن <sup>(٢)</sup> (١٧٢٤ - ١٩٠٧) وكان والده أستاذ الرياضة في جامعة جلاسجو ، والتحق هو أيضاً بتلك الجامعة ودرس فيها الرياضة ومنحته جامعة كمبردج جائزة مالية لتفوقه ، بعد ما التحق بها ، وقد عين أستاذاً للفلسفة الطبيعية بجامعة الاصلية



( شكل - ٣١ اللورد كلفن )

جامعة جلاسجو ، فأظهر في هذا المركز نبوغاً فذاً وعبقريّة نادرة . وشغل بأبحاث الكهربية والتأخراف ، وذاع صيته فيها ، فرأت الشركة التي أسند اليها مداً لاسلاك البحرية بين العالمين الجديد والقديم الاستعانة به للتغلب على هذه الصعوبات التي أعترضتها ، وهذا العالم عرف بنظرة الصائب ، وتمكنه من الطبيعة والرياضة ، مما جعله دقيقاً بالغاً غاية الدقة ، موفقاً إلى منتهى درجات التوفيق ، وقد أعانته قدرته الفسية

---

William Thomson (١)

Lord Kelvin (٢)

والرياضة ، على حل كثير من المعضلات الهندسية ، وهو الذى أشار بعد دراسة نظرية عميقة بجعل السلك البحرى سميكا ، حتى تقل مقاومته للتيار الكهربى ، وأن يغطى بطبقة سميكة من مادة عازلة لنفس الغرض ، وبذلك بدأ فى تنفيذ المشروع سنة ١٨٥٧ ، ولكن لم يكد يتم منه غير ثمانين وثلاثمائة ميل حتى قطع السلك فجأة ، وكان كلفن على ظهر الباخرة يراقب العمل . فوضح له بعض العيوب فى طريقة مد السلك ، فحله ذلك على العمل فى دراسة الموضوع . والاستزادة من هذه الدراسة للتغلب على الصعوبات الجديدة . وواصلت الشركة بعد ذلك مد الخط مسترشدة بأراء كلفن . مهتدية بأفكاره . وفى ٨ أغسطس سنة ١٨٥٨ ، تم اتصال إنجلترا بأمريكا ، وقد افتتح الخط رئيس الولايات المتحدة إذ ذاك فأرسل أول اشارة تليفرافية فقال . أريجو أن يكون التلغراف الكهربى ببركة الله رابطة السلام والصدقة بين البلدين .

وفى عام ١٨٦٥ تكونت الشركة الشرقية الكبرى <sup>(١)</sup> ، وحصلت على امتياز مد الخط البحرى بين أرلندا وكندا . وقد أعانت أبحاث كلفن على اتمام المشروع بنجاح تام . وقد اخترع اللورد كلفن جهازه المعروف باسمه . جلفانومتر كلفن <sup>(٢)</sup> ، الذى أعان على زيادة سرعة الاشارات فبعد أن كانت أولا بسرعة كلة أو كلمتين فى الدقيقة ازدادت فأصبحت اثنتين وعشرين إلى خمس وعشرين كلمة فى الدقيقة وللورد كلفن أبحاث طبيعية من الوجهة الرياضية ، وله معادلات شديدة يدرسها <sup>(٣)</sup> طلبة الطبيعة والهندسة إلى الآن ، وكانت هذه المعادلات موضع إعجاب مكسويل ذلك العالم الانجليزى الذى تنبأ باللاسلكى وخواصه وسرعة موجهاته ، وقد امتدح مقدرة اللورد كلفن ، ومن هنا كان كلفن من أعظم مؤسسى اللاسلكى والمهدين له بأبحاثه القيمة .

---

The Great Eastern (١)  
Kelvin's Galvanometer (٢)  
منها الشحنة = السعة × الجهد (٣)

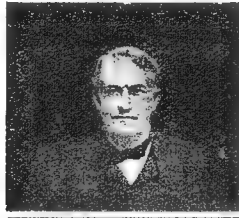


## أديسون العظيم

صاحب الرقم القياسي في المخترعات

---

أديسون (١) !! هو ذلك العالم الأمريكي الابفة الفذ الذي ارتفع في سماء العلم إلى السماكين، ووصل بمخترعاته إلى ما يزيد على ألف بل ما يقرب من الألفين، ولم



(شكل - ٣٢ أديسون)

يصل إلى هذا العدد مخترع من قبل ولا من بعد، فهو بذلك وصل إلى الذروة وضرب الرقم القياسي في المخترعات، تدرج بنبوغه وعبقريته من بائع صحف إلى عامل تلغراف فمخترع من أكبر المخترعين، ومستبطن من أعظم المستبطين، فله مخترعات في التلغراف ثم في التافون، وهو الذي اخترع الحساكي، الفونوغراف، والمصباح الكهربى، واشترك في اختراع المولد الكهربى، وأقام أول محطة إضاءة كهربية، تمد البلاد بالتيار الكهربى، فكان بذلك أول مهندس كهربى، فعم من بعده استعمال

المصابيح الكهربائية ، وهو الذى استعمل التيار الكهربى لتسيير القطر ، وهو الذى اخترع الخيالة السينما . واشترك فى أبحاث اللاسلكى ، ولكن ماركونى كان يجرى أبحاثه أيضاً فى اللاسلكى فلما نشرت الصحف نبأ كشف ماركونى للاسلكى دهش الناس بل بلغ بهم الدهش إلى حد لا يصدقون معه ما يسمعون وما يقرأون ولكن أديسون وهو عالم يقدر العلماء عند ما وجد النبأ مذيلاً بمضاء ماركونى قال : الآن يجب أن نصدق أن ماركونى مجرب ذكى ، وجدير بكل ثقة واحترام . عمر أديسون ؛ فقد ولد يو ١١ فبراير سنة ١٨٤٧ ؛ أى بعد اختراع التلغراف ؛ الذى أنشأ أول خط تجارى له سنة ١٨٤٤ ؛ ومات يوم ١٩ أكتوبر سنة ١٩٣١ . أى بعيد انتشار اللاسلكى وتوغله فى كل ميدان فيكون قد عاش أكثر من أربعة وثلاثين عاماً عاصراً فيها أكثر المخترعات الكهربائية .

### نشأته

ولد أديسون ببلدة ميلان<sup>(١)</sup> بولاية اوهيو<sup>(٢)</sup> بأمريكا ؛ يوم ١١ فبراير سنة ١٨٤٨ . من والدين لم يكونا فى الواقع فقيرين ؛ بل كانا متوسطى الحال لا الفقر أحوجهم إلى الذلة والمسكنة ؛ ولا الغنى أبطرم وأقعدهم عن الكفاح ؛ فكان والده تاجراً ؛ ووالدته بنت رجل من رجال الدين نالت قسطاً كبيراً من الثقافة ومارست مهنة التدريس قبل زواجها وأنجبت بعد زواجها توماس أديسون هذا وأخاً وأختاً ؛ ولكن توماس نشأ ضعيف البنية عايل الجسم فأخرفى الالتحاق بالمدرسة حتى يبلغ من النمو حداً يمكنه من احتمال جهد الدراسة ؛ وكان أظهر ما فى أديسون رأسه الكبير ؛ بل كان كبيراً لدرجة تلفت النظر ؛ حتى لقد قيل أن أطباء القرية عزوا ذلك إلى مرض فى عنقه ؛ وعند ما التحق بالمدرسة عجز

---

Milan (١)

Ohio (٢)

عن اللحاق بمستوى زملائه الاطفال في نضله ، وكان المعلم يرسل التقارير إلى والدته بضعفه ، وتكرر منه ذلك المرة بعد المرة فبرمت الام بهذه النتيجة ، وبعتها الشعور بالكرامة إلى اخراج ابنها من تلك المدرسة ، وتولت هي أمر تعليمه ، وكان ذلك من حسن حظ الغلام ، إذ اس في أمه حنانها وعلمها معاً ، وعطفها وكفايتها بمجتهدين ، ولا غرو فقد كانت معلمة من قبل ، فمكرست أوقاتها وكفاهتها لتعليم ابنها ؛ تمنحه العلم والرحمة ، وتبصره بأمور الدراسة والحياة ؛ فثبط الطفل وتما وترعرع ، وتفق ذهنه لادراك الأمور ، حتى لقد كان يلحف في الأسئلة حبا في الاستطلاع ، فما كان يشاهد منظرا ، ولا يطالع حقيقة ، إلا ويسأل عن ذلك السؤال تلو السؤال . حتى برم والده بهذا الخفاف في الأسئلة والنقاش ، وكان يعتقد أن ذلك من علامات البله والتقص في الادراك . ولكن الغلام كان قد كتب له النبوغ ، ووجد في أمه ينبوعا فياضا تنبثق منه حقائق العلم صافية ناصعة ، فكان يرتشف من منهاها العذب ماشاء له النبوغ

### حب العلم منذ الصبا

وقد طالع مع أمه عدة كتب منها كتب في تاريخ الرومان والانجائز . وكتاب في النبات . وآخر في العلوم . فشغف من بينها جميعا بالعلوم وخاصة الكيمياء أول الامر ، ولم يكن للكهرية في ذلك العهد كتاب ما وإن وجد فقد كان عزيزا لم يقع في يده ، أو بالآخرى في يد أمه ، وكان الفتى أديسون لا يكتفي بالمطالعة ، بل كان يعتمد إلى التجربة ؛ فما كان يقرأ وصف تجربة في الكيمياء حتى يعتمد إلى شراء المواد الخاصة بها . والاجهزة اللازمة لاجرائها . ليتحقق صحتها بنفسه . وليذوق النجاح في اجرائها ، ما أشبه أديسون بذرا داي ! ! كلاهما ذهبا في العلم ؛ وتعلم كل منهما بالمطالعة وهواية العلم واجراء التجارب ، ويقال ان أديسون انشأ في بدروم منزله

معملا صغيرا ؛ بما على مر الايام ؛ حتى تعددت القارورات وتنوعت المواد الكيميائية ولغظته وخشية أن تمتد الايدى إلى قاروراته كان يكتب على كل زجاجة كلمة «سم» ، حتى يخشاهم الرائي ولا يد إليها يده ؛ هذا وهو لا يزال صيبا .

### بائع مصف

رأى الفتى أن هوايته للعلم تحتاج إلى المال ؛ ووجد في بيع الصحف ما يشبع رغبته ؛ ويرضى هوايته فمن الاطلاع علم ودراية ، وفي بيعها مكسب ومال ؛ يعينه على شراء ما يريد من الأجهزة والمواد ؛ وفي سنة ١٨٥١ ، أى وهو يبلغ من العمر اثنتي عشرة سنة ؛ أعطى له التمهيد ببيع الصحف في قطار السكك الحديدية ؛ بين بلدين <sup>(١)</sup> ، كان القطار يستغرق ثلاث ساعات في قطع المسافة بينهما ؛ فكان أدیسون يرى قتل هذا الوقت الطويل في متابعة تجاربه الكيميائية التي ملكته عليه مشاعره واستولت على لبه ؛ وفتنته بسحرها . فحمل إلى القطار الذي كان يركبه كثيرا من أدوات معمله ؛ واخار لها غرفة التدخين ، حيث لا يقبل عليها كثير من الركاب ؛ وكانت للتدخين في ذلك الوقت غرفة خاصة ، فوضع فيها زجاجاته ، وما بها من مواد كيميائية . وكان يجري التجارب قتلا للوقت وترويضاً للنفس ، حتى إذا وقف القطار عند محطة من المحطات ، خرج ببيع صحفه وجرائده المنتظرين في المحطة ؛ ومن عساه ينظره من باعة الصحف في البلدة ، ليأخذ منه العدد الذي ينتظر بيعه في تلك البلدة ، وهكذا كان أدیسون يصيب الهدفين ( يصيب بحجر عصفورين ) ببيع الصحف والمجلات ويرضى رغبته وهوايته .

ومن طريف ما يحكى عن أدیسون أن القطار أضطر مرة إلى الوقوف فجأة لحادث بسيط ، وهنا اندفعت قطعة من الفسفور ووقعت على الأرض ؛ فاشتعلت وأحدثت

لهيأ كادت تمتد السنه إلى كل شئ ، وهنا فزع الفتى أديسون ؛ وصار يحاول إطفاء اللهب في بعض الجلبية والضوضاء ، نشعر بذلك « السكسارى » الذى خشى امتداد اللهب إلى القطار والناس ، فتعاون مع أديسون على القضاء على النار. ولكن لم يأمن نتيجة العمل الذى كاد يودى بالقطار والأرواح فأنزل عليه جام غضبه ، وما وصل القطار أول محطة بعد الحادث. حتى صار يرى بالزجاجات والمواد الكيميائية حتى أزال كل أثر لها فى القطار. والفتى أديسون يستعطف ويتوسل ؛ ولكن دون جدوى. فصار يبكي بكاء مرأ على ممتلكاته العلمية .

### تجارب فى الصراف

كان الفتى أديسون نشيطا ممتازا فى النشاط . ذكيا أعبا ، وثابتا طموحا ، فلا غرو إذا أولصلته هذه الصفات والمواهب إلى أقصى ما يصبو اليه فتق من درجات النجاح . فقد بدأ يبيع الصحف وهو فى سن الثانية عشرة . وقد كان يكسب بنشاطه وكسده ما يربى على عشرة ريالات فى اليوم . وكان يتحف والدته بريال منها ، ويتفق على هويته بعضا آخر ، ولما تجمع لديه مال كثير ، واندلعت السنة الحرب الأهلية<sup>(١)</sup> فى بلاده ، بين سنة ١٨٦٢ إلى سنة ١٨٦٥ بين أهل الشمال وأهل الجنوب . وزاد إقبال الناس على شراء الصحف ، حثه طموحه إلى شراء آلة طباعة صغيرة ، وأحضر لها الحروف المناسبة : وأقبل على تعلم الطباعة فأثقتها ؛ ووضعها فى القطار أيضا ؛ وصار يجمع أخبار الحرب والحوادث الأخرى من مكاتب التلغرافات فى المحطات التى يقف عندها القطار ؛ حتى إذا تجمع لديه القدر السكافى منها ؛ باشر طبعا بنفسه ؛ ثم قام بتوزيعها . وأسمى جريدته « الهيرالد الأسبوعية »<sup>(٢)</sup> ، فكان مخبر الجريدة ، ورئيس

تحريرها ، وطابعها وناشرها ، وموزعها ؛ وقد نجحت الجريدة نجاحا كبيرا ؛ وكان  
يتفادها الناس بشغف عظيم عند المحطات ؛ وزاد الاقبال عليها ، وأصاب أديسون  
بعض المال من ذلك النجاح .

### الصم بصره .

وقد حدث له حادثة في صباه ؛ وهو يحترف الصحافة ويبيع الجرائد ، أدت إلى  
صممه ؛ وقد وصف الحادث بنفسه فقال  
« كان القطار واقفاً في المحطة . وكنت أحمل من الجرائد والصحف ما اضطررتني  
إلى استعمال ذراعي معاً ، وبينما أحاول الصعود إلى العربدة جذبي السكسارى من  
أذنى ، ودفعني بهما إلى العربدة . فشعرت عندها بدوى انطلق في دماغي وبدأ بذلك  
الصمم . وازداد مع الزمن ،

ولو أن الصمم يعتبره جل الناس إن لم يكن كلهم . مصيبة من مصائب الدهر  
وكرثة من كوارث الزمان . إلا أنه كان لأديسون ميزة لا يستهان بها ، إذ جعله  
يتفرغ لأبحاثه ، دون جابة . ويقطع لاختراعاته بدون ضوضاء . وقد قال أديسون  
في ذلك « كان للصمم الذى أصبت به فوائد ومزايا كثيرة . . فعندما أكون  
في مكتب التلغراف . كنت لأستمع إلا إلى الجهاز الذى يوكل إلى أمره ولا يقنى  
ضوضاء الأجهزة الأخرى المتباعدة عني ودفعني الصمم فى أبحاث التليفون إلى  
ادخال التحسينات فى المرسل (١) حتى يمكننى أن أستمع إلى المستقبل (٢) وقد زادت  
هذه التحسينات فى اقبال الناس على استعمال التليفون إذ أن مستقبل جرهام بل (٣)

---

Transmitter (١)  
Receiver (٢)  
Graham Bell (٣)

كان ضعيفاً عند استماله كمرسل ، وكذلك حفز في صمعي إلى تحسين الفونوغراف  
وبجانب ذلك كله كان الصمم حافظاً لأعصابي من الضعف ، فان مدينة برودواي<sup>(١)</sup>  
الصاخبة كانت بالنسبة إلى كأي قرية هادئة لذى السمع المعتاد ،

### فلطنة ومخالب

ومن طريف ما حكاه أديسون عن نفسه ، انه كان مرة في القطار يحمل جرائده  
وصحفه فاقترب من رجلين كانت تبدو عليهما دلائل الانفة والكبرياء ، وكان ذلك  
في عام ١٨٩٠ أى قبل الحرب الاهلية في أمريكا التي حدثت بين أهل الشمال وأهل  
الجنوب ، وكان أديسون من أهل الشمال ، وظهر فيما بعد لاديسون أن هذين الرجلين  
من أهل الجنوب ، وكان يتبعهما خادم من العبيد ، وعند ما أقرب أديسون من هذين  
الرجلين نظر اليه أحدهما شزراً وسأله عما يحمله ، فأجاب أديسون « معى صحف »  
فما كان من الرجل إلا أن أخذ منه الصحف التي يحملها وقذف بها من نافذة القطار  
ثم نظر إلى خادمه وأمره بأن يدفع لبائع الصحف ما يريد له من ثمن ، وقد  
نفذ الخادم ما أمر به ودفع لاديسون ثمنها ، وقد دهش الركاب من ذلك النوع  
من الكبرياء ، ولقد كان دهشهم أعظم عند ما وجدوا أديسون يسرع ويعود إلى  
الرجلين ثانية وقد حمل معه هذه المراتب المصروفة والمجملات ، فما كان من الرجل  
نفسه إلا أن أخذها هي الأخرى ، وقذف بها من النافذة ، وأمر خادمة بأن يدفع  
ثمنها أيضاً ، فابتسم الركاب لتصرف أديسون الذى أثار إعجابهم . وذهب مرة ثالثة  
وأحضر الصحف القديمة . ففعل الرجل بها ما فعل بسابقتها . وهنا لم يتمالك الركاب  
أنفسهم من الاغراق في الضحك ولكن أديسون وجدها فرصة طيبة . أتاحها له  
كبرياء هذين الرجلين وعنادهما وكرهيتهما لأهل الشمال . فأراد أن يستغلها أديسون

أحمن استغلال، ففكر هذه المرة وتدبر في الأمر بعد أن أتى بجميع صحفه ومجلاته واتهمى به تفكيره هذه المرة بأن يحزم صندوقه الخشبى الكبير الذى كان يحفظ فيه تلك الصحف والمجلات، ووضع عليه قبعته وحذاءه، وجاء بها جميعاً ووضعها بجوار الرجلين، فسأله الرجل عما يحمله هذه المرة، فاجابه أديسون بأنها جميعاً للبيع أيضاً فأمر الرجل خادمه بأن يتولى قذف هذه الأشياء من النافذة، فنفذ العبد أمر سيده وأعطى أديسون هذه المرة مبالغ سبعة وعشرين ريالاً. . . وقفل أديسون إلى منزله مبكراً يحمل من المال ما لم يكن ينتظره في ذلك اليوم دون مشقة أو عناء كان يلقاها طوال يومه .

### عامل التلفراف<sup>(١)</sup>

استمر أديسون في بيع الصحف في القطارات عدة سنوات، وكان لا ينسى دراسته العلمية في الوقت نفسه، وقد هوى الكهربية بعد الكيمياء، وقد حفزه الى ذلك ترده الى مكاتب التلفراف في المحطات التي يمر بها وقد اقتنى بعض الكتب في هذا الموضوع. وكان من بينها كتاب الفه فرادى العالم الطبيعى الانجليزى وقد أبدى أديسون فيما بعد اعجابه الكبير بفراى وأبحاثه ومكتشفاته وقد حدث مرة أن كان أديسون وهو بائع صحف. ينتظر القطار فرأى طفلاً كاد يذهب ضحيته لولأن أسرع ورمى صحفه وانتشل الطفل فألقه ولكنه وقع فأصيب ببعض الجروح والرضوض. وكان والد الطفل من مستخدمى التلفراف في مصلحة السكة الحديدية ورأى أن يكافئ أديسون على مروءته وجميل صنعه، فعرض عليه أن يعينه عاملاً للتلفراف. فقبل أديسون فرحاً مسروراً. إذ وجد في هذا المنصب ما يشبع رغبته العلمية، وخاصة في الكهربية .



لحق أديسون بوظيفة عامل تلغراف سنة ١٨٦٢، وهو لم يزل صبيًا لا يزيد عمره إذ ذاك على خمس عشرة سنة، وسرعان ما حفظ اشارات مورس وأجادها، وأحضر إلى مكتبه بعض البطاريات التي عملها بيده في معمله الصغير، وفي هذه الوظيفة ظهر نبوغ أديسون، فقد ولد الفتي ليكون مخترعاً، بل مخترعاً عظيماً تنفذ بصيرته إلى ما وراء الحجب التي تسر الحقائق عن غيره، وتقل في هذه الوظيفة من شركة إلى أخرى، ومن مكتب إلى آخر، وقد هبط بلدة سفسناتي<sup>(١)</sup> قرب نهاية الحرب الأهلية، وفيها تلقى التلغراف الدال على قتل الرئيس أبراهام لينكولن وذلك في يوم الجمعة ١٤ أبريل سنة ١٨٦٥.

وقد كان أديسون يواصل اطلاعه وتجاريه، مما جعله موظفاً ممتازاً، وعاملاً نشيطاً. واخترع عدة اختراعات، سجلها في حينها، منها جهاز يمكنه من إرسال عدة إشارات على سلك تلغراف واحد، مما وفر كثيراً من الأموال في مدا الأسلاك التي لا لزوم لها بعد اختراعه.

### مرتب ضئيل

وفي إحدى تنقلاته ذهب مرة إلى نيويورك، وطلب إلى شركة ويسن<sup>(٢)</sup> يونيون أن تلحقه بوظيفة عامل تلغراف، ولسكنها أمهله وكان يتردد عليها يوماً بعد آخر، وكانت هذه الشركة تستعمل نظاماً شاذاً في توصيل دائرة أجهزتها، فكان أديسون في أوقات تردده يلقى عليها نظرة ويدبر توصيلاتها، وحدث مرة وأديسون ينتظر مقابلة الرئيس، أن توقفت أجهزة تلغراف الشركة، فانهطت ضوضاء الأجهزة وشمل المكان الصمت، وبعد دقيقتين امتلأت الشركة بالمتفرجين وتجمع الموظفون، وحاول كبيرهم إصلاح العطل فلم يفلح، وهنا انطلق أديسون إلى كبيرهم

بجنوه بعتده على اصلاح العمل ، وأقبل رئيس الشركة الذي ما كاد يسمع هذا العرض حتى أمره بحالة عصبية بالاسراع في اداء هذا الاصلاح ، فولا بدأ أديسون في تنفيذ هذا الامر ، واختبر الحاشدات (البطاريات) وبتمية الاجهزة ، وأتم الاصلاح الملتشود ، وعادت الاعمال إلى مجاريها ، وهنا أعجب الرئيس باديسون ومهارته وكفاءته ، وسأله عدة أسئلة ليتعرف بها مقدار علمه وتحصيله ، وأمره بالعودة في اليوم التالي ، وما جاء اليوم التالي وقابل أديسون رئيس الشركة ، حتى أخبره هذا بأنه قرر تعيينه في وظيفة مباشر فني للاجهزة بمرتبة قدرة ٣٠٠ ريال في الشهر ، وكان هذا مرتبا ضخما لم يكن ليحلم به من قبل ، وبأشرف أديسون عمله في هذه الوظيفة وقام بها خير قيام ، واخترع خلال مدة وظيفته بها عدة اختراعات وسجلها ، منها آلة لتسجيل اشارات التلغراف .

#### يقدم بر وتقدير

ومن طريق ما يحكي عن أديسون في صدد اختراعاته ، أن مدير شركة التلغراف<sup>(١)</sup> التي كان يعمل بها طلب اليه أن يتولى تحسين جهاز لتسجيل الاشارات ، فعكف أديسون على بحث الموضوع ، وهداه بحثه وتفكيره إلى تحسينه بل وإلى اختراع غيره من الاجهزة مما يفيد الشركة في شئون التلغراف ، ومما يوفر لها عددا من الأيدي العاملة ، فلما قارب العام الانتهاء رأى المدير أن ينتهي من تقدير قيمة أنعاب أديسون في اختراعاته فاستدعاه المدير وطلب اليه أن يذكر القيمة التي يطلبها وكان أديسون قد فكر في هذا الامر قبل أن يستدعيه المدير وقدر لنفسه ٥٠٠٠ ريال يتمكن أن يهبط إلى ٣٠٠٠ ريال

ولكن عندما وجد نفسه أمام الرئيس أخذته رهبة الموقف وخشى ان يطلب من رئيسه مثل هذا المبلغ الكبير في نظره فما كان من أديسون إلا أنه قال لرئيسه : أترك

لكم يا حضرة المدير أمر هذا التقدير . فأخبره الرئيس بأنه قدر له . . . ر. د.  
ريال . وقال له ما رأيك ؟ فكاد أديسون يغى عليه من شدة الفرج وعظمة  
التقدير ، بل خشي أن يسمع الرئيس خفقات قلبه ، فتنبه لنفسه ، وجمع شتيت قواه ،  
وتمكن من أن يفس بيضة كلمات دلت على الموافقة والارتياح ، وأمره الرئيس  
أن يحضر بعد يومين لتسلم الصك . الشيك . ، وفي الميعاد حضر أديسون ليتسلمه  
فرحاً شاكراً مسروراً ، وكان هذا أول صك وقع في يد أديسون ، الذي أسرع  
إلى المصرف <sup>(١)</sup> ، وكان متشوقاً إلى تسلم المبلغ حتى يبعد تلك الشكوك التي ساورتها  
فسلم الصك إلى الرجل المختص في المصرف ، وصار هذا يقلبه ويفحصه ، فأبدى  
بعض ملاحظات ، ولكن أديسون لصممه لم يسمتها ، وظن أن في الأمر شيئاً ،  
أو أن هناك خديعة أو لعبة ، وتصب وجهه عرقاً من حرج الموقف ، ورأى  
الموظف بالمصرف أن يرد إليه الصك ثانية ، فأخذه وأسرع به إلى المدير ، فلما  
سمع منه حكايته ضحك وأغرق في الضحك ، وأخبره أنه في مثل هذه الأحوال  
لا بد لصاحب الصك أن يثبت شخصيته لأولى الشأن في المصرف ، ولذلك امر  
أحد سكرتيريه بصاحبه للمصرف ، وأدرك الموظف المختص جهل أديسون  
بالشئون المالية ، فرأى أن يداعبه بعض المداعبة ، فأعطاه المبلغ الكبير أجزاء  
صغيرة فأصبح حجمها كبيراً وصل إلى القصد المكتمل ، وصار أديسون يضع  
النقود في هذا الجيب وذاك ، ويدسها هنا وهناك ولما عاد إلى المدير شاكراً  
ضحك لمنظره كثيراً ، ونصح بأن يضعها في المصرف ، ويفتح له حساباً جارياً ،  
وقد فعل ذلك في اليوم التالي ، بعد ليلة لم يذق فيها للنوم طمعا خوفاً وحرصاً على ماليته .

## الباب التامه

### تابع المواصلات السلكية — اختراع التليفون

#### الفكرة الاولى:

خطرت الفكرة الاولى عن التليفون لاحد عمال التلغراف واسمه شارل بورسي<sup>(١)</sup> سنة ١٧٥٤ ، وكان طبيعياً أن يأتي التفكير في التليفون بعد أن نجح التلغراف، فسنة الطبيعة الارتقاء ، فهذا هو التلغراف اخترع سنة ١٨٣٢ ؛ وهاهو ذا التليفون يفكر في أمره سنة ١٨٥٤ ؛ وصاحب الفكرة كان من الجنود الفرنسيين في الجزائر ؛ واشتغل عامل تلغراف بعد الجندية وكتب سنة ١٨٥٤ في صحيفة مصورة باريسية مقالا تحت عنوان « التليفون الكهربى » ، ضمنه رأيه في أنه من الممكن إرسال الكلمات بواسطة التيار الكهربى ، وذكر لتأييد فكرته أن الصوت حادث من اهتزازات ؛ وهذه تحدث موجات تجعل طبلة الأذن تهتز ؛ فان جعلنا الانسان يتكلم أمام غشاء رقيق مرن فانه يتأثر كالاذن بموجات الصوت ؛ وتهتز الغشاء ؛ فاذا أدخلناه ضمن دائرة كهربية وجعلناه يقطع الدائرة ويصلها باهتزازاته فان التيار الكهربى ينقطع ؛ فاذا وجد في الطرف الآخر غشاء رقيق مشابه للأول أمكن أن يهتز هو الآخر محدثاً عند المستقبل أصواتاً مشابهة لتلك التى تحدث عند المرسل .

ولكن شارل بورسي لم يحاول تنفيذ فكرته ، وفى سنة ١٨٦٠ قام أحد أساتذة

الطبيعة من الألمانين وهو الأستاذ رايس <sup>(١)</sup> باختراع أول تليفون ، بعد أن قام بمدة تجارب وبني عدة أجهزة يقلد بها تركيب الأذن ، وعرضت أجهزته في ألمانيا وانجلترا وكان جهاز رايس غير واف بالغرض إذ أنه كان يسمح بإرسال الكلمات الموسيقية ، ولكنه لم يفاج في إرسال جميع الكلمات ، فقد لوحظ أن الكلمات تسمع أحياناً ، ولا تسمع أحياناً أخرى .

ولم يجد رايس تشجيعاً يدفعه إلى مواصلة أبحاثه في هذا الموضوع ، فمات سنة ١٨٧٤ ، فقيراً ، مهملاً ، منسياً ، لولا أن الحكومة الألمانية تنهت بهذا ذلك إلى خطئها وتداركت الأمر ، فرأت أن تخلد ذكره ، فأقامت له تذكراً في متابر فريد ريكس دورف <sup>(٢)</sup> ونشئت عليه ما يسجل له أنه أول مخترع للتليفون .

جراهام بل :

وفي سنة ١٨٦٨ أحضر أحد علماء الطبيعة نموذجاً من تليفون رايس إلى أمريكا وعرضه على بعض علماء الطبيعة في نيويورك ، ووصفه في إحدى الصحف العلمية ، فأثار ذلك اهتمام العلماء ومنهم العالم الأمريكي يوسف هـ نرى (ص ٧١) الذي أحضر نموذجاً منه في معهد شيتسون <sup>(٣)</sup> ، وقد ذهب لمشاهدته هناك العالم الطبيعي جراهام بل <sup>(٤)</sup> الذي سجل سنة ١٨٧٦ اختراعه للتليفون الشائع استعماله الآن مستقبلاً .

---

Professor Philipp Reiss (١)

Friedericksdorf (٢)

Dr. P. H. Van der Weyde (٣)

Smithsonian Institution (٤)

Alexander Graham Bell (٥)

ولد جراهام بل في بلدة أدنبره باسم ~~مكتنلدا~~ ، وكان والده يقوم بتعليم البكم وكذلك كان جده عن والده ، وقد مات أخواه بمرض السل ، وفي سنة ١٨٧٠ مرض جراهام بل نفسه بهذا المرض الخطير ، ولكنه رحل إلى أمريكا سنة ١٨٧٢ ، وقضى عاماً بأكمله يستمتع بالهواء الطلق ، وأشعة الشمس المدفئة ، وشفى بعد ذلك من هذا المرض العياء واستطاع أن يياشر أعماله في بلدة بوستون ، واحترف حرفة أبيه وجده ، وهي تعليم البكم ، ولكنه كان يحاول تحسين الطرق التي يتبعها في التدريس ، وأراد أن يبنى هذه الطرق على أساس علمي متين ، فدرس علم الصوت ، وشفغ بأبحاث تأثير الصوت في الالتهب الحساس ، ولكنه من ناحية أخرى كان يهوى علم الكهربية حتى لقد كان يعجب بطريقة أديسون في ارسال عدة إشارات تلغرافية على سلك واحد ، وما أن شاهد تليفون رايس ، حتى شغل نفسه يبحث أداه إلى اختراع تليفونه ، وقد أجرى لذلك أبحاثاً في المغنطيس الكهربى والاذن وطلبتها بما جعله يوافق إلى الفكرة سنة ١٨٧٤ ، وتحقيقها بعمل أول جهاز من أجهزته في يونيه سنة ١٨٧٠ .

وقد أجرى أول تجربة في حانوت أحد أصدقائه ، الذى كان يهوى الكهربية ويتاجر في أجهزتها ، ووضع جراهام بل المرسل في الدور الاول ، ووضع المستقبل في البدروم ، وأرسل أحد مساعديه إلى البدروم ، وتكلم أمام الجهاز قائلاً : هل تسمع ما أقول ؟ ، وبعد لحظة ، وجد مساعده يصعد فى السلم ليخبره بالتبأ السار . ألا وهو أنه قد سمع ما قال . يا لها من فرحة عظيمة تهلل لها وجه جراهام بل فرحاً . وفى يوم ١١ فبراير سنة ١٨٧٦ سجل جراهام بل جهازه الذى بنى فكرته على المغنطيس الكهربى ، وفى مارس سنة ١٨٧٦ سجل له حق اختراعه ، وفى مايو من

نفس العام ألقى في بلدة بوسطن محاضرة عن موضع اختراعه أمام أعضاء الأكاديمية الأمريكية للفنون والعلوم <sup>(١)</sup>.

### في المعرض:

ولكن تليفون بل لم يذع صيته ولم يشتهر أمره إلا في معرض فيلادلفيا <sup>(٢)</sup> المتوى الذى أقيم في نفس العام الذى سجل فيه الاختراع أى سنة ١٨٧٦. وقد وضع جهاز بل في جهة نائية من المعرض فر عليه القضاء والمحكون قرب غروب الشمس، وقد كاد التعب يفسدهم الالتفات إلى هذا الاختراع، لولا أن قبض لهم ما جدد لهم نشاطهم. وزاد انتباههم. وذلك أنه كان من بين زوار المعرض إمبراطور البرازيل. وكان قد زار الولايات المتحدة من قبل وعرف « بل »، عند ما كان مدرساً، وقبل غروب الشمس رأى القضاة الإمبراطور تحيط به حاشيته يتوجه نحوه « بل » ويحييه أحسن تحية، ويتأمل في جهازه، وأخذ الساعة وأصغى إلى ما يقوله « بل » في الطرف الآخر، ولشد ما كانت دهشته عند ما استمع كلمات جراهام بل ينطق بها جهازه فصاح قائلاً « يا الهى انه يتكلم ». وما اتم الإمبراطور تجربته حتى اقترب القضاة واحداً واحداً يريدون أن يجربوا الجهاز، وكان من بين القضاة السير وليم تومسون (لورد كلفن) وكذلك يوسف هنرى، وقد قال تومسون عند ما رجع إلى بلاده انجلترا عن الجهاز « انه أعجب ما رأيت في أمريكا » واشتهر أمر التليفون وذاع اسم جراهام بل بين ليلة وضحاها، وفي صباح اليوم التالى لزيارة الإمبراطور، نقل تليفون جراهام بل من المكان الثانى الذى كان فيه، إلى أعظم مكان في المعرض.

<sup>(١)</sup> The American Academy of Arts and Science  
<sup>(٢)</sup> The Centennial Exhibition at Philadelphia

## في المحاكم

ومن غرائب الصدف أنه في نفس اليوم الذي تقدم فيه جراهام بل لتسجيل اختراعه ، وهو يوم ١١ فبراير سنة ١٨٧٦ ، تقدم عالم آخر من شيكاغو وهو أليشاغراي<sup>(١)</sup> لتسجيل جهاز مشابه كل المشابهة لجهاز جراهام بل ، وقد شغلت المحاكم بهذه القضية العدية لتقضى في أيهما أحق بالتليفون ، وقد تولت إحدى الشركات استثمار الجهازين معا حصصاً للنزاع .

## اختراع الميكروفون

لاحظ العلماء والناس أن تليفون جراهام بل يجعل الصوت خافتاً غير جلي ، وقد اعترف بذلك ، بل ، نفسه قائلًا عن جهازه أنه غير واف بالفرض ، وهنا دخل ميدان البحث لتحسين التليفون كثير من العلماء منهم أديسون الأمريكي ، وهيوز الانجليزى وغيرهما ، ولاحظ اديسون أن العيب في جهاز بل هو في الجزء المستعمل كمرسل . ولذلك اخترع أول يونه سنة ١٨٧٧ مرسلًا آخر ، استعمل فيه حبيبات من الكربون ، فصار الصوت عند المستقبل واضحاً جلياً مسموعاً ، وناهيك بجهاز يستمع به أديسون الأصم - أو الذي يقرب من أن يكون كذلك . وقد صنع أديسون ستة أجهزة من ميكروفونه الجيبي وأرسلها نماذج إلى إحدى الشركات في إنجلترا ، فقبلت بترحيب كبير ، حتى لقد طلبت الشركة عقب ذلك مائة أخرى ، وطلبت إحدى الشركات الانجليزية استعمال اختراعاته ، وقد أبرقت إليه تعرض عليه مبلغاً وكان نص البرقية « نمنحك ٣٠.٠٠٠ » ، فأجاب أديسون



على ذلك بالقول ، فلما جاءت الحوالة دهش عند ما وجد المبلغ ٤.٠٠٠ ر. هـ ،  
في حين أنه كان ينتظر ٣.٠٠٠ ريال .

### هيويز

وفي سنة ١٨٧٨ اخترع الأستاذ هيويز <sup>(١)</sup> الميكروفون الكربوني ، وقرأ  
بجثاً في ذلك أمام الجمعية الملكية بلندن في شهر مايو من هذه السنة ، ومن التجارب  
التي كان يهواها هيويز لبيان أثر جهازه ، تلك التجربة التي كان يضع ذبابة من الذباب  
المنزلى العادي في علبة كبريت ويضع العلبة بالقرب من الميكروفون ، ويقال أن  
وقع أرجل هذه الطائفة الصغيرة على خشب العلبة كان يسمع في الطرف الآخر  
كأنه وقع أقدام فيل ضخم على أرض الغابة .

وهيويز كان أستاذاً لعلم الموسيقى ، ولكنه هوى الكهربية وأبحاثها ، واخترع  
كثيراً من الأجهزة ، منها جهاز آلة كاتبة لتلغرافية <sup>(٢)</sup> وذلك سنة ١٨٥٩ ، استعملتها  
فيما بعد مصلحة البريد البريطانية للتلغراف اللاسلكي ، وهيويز نفسه أبحاث في  
اللاسلكي قيمة ، ولكنه أغفل نشرها ، وقد ذكرت ذلك مجلة جلوب <sup>(٣)</sup> الانجليزية  
في عددها الصادر بتاريخ ١٢ مايو سنة ١٨٩٩ فقالت ما نصه : إن أبحاث هيويز التي  
أجراها سنة ١٨٧٩ تعتبر في الواقع كشفاً لموجات اللاسلكي قبل هرتز ، وللا رابط <sup>(٤)</sup>  
قبل براتلي <sup>(٥)</sup> . وللتلغراف اللاسلكي قبل ماركوني . وكان كشف هرتز لهذه

---

David Edwin Hughes <sup>(١)</sup>

Typewriting Telegraph <sup>(٢)</sup>

Globe <sup>(٣)</sup>

Coherer <sup>(٤)</sup>

Branly <sup>(٥)</sup>

الموجات سنة ١٨٨٨ أى أن هيز لو قدر له نشر آرائه ، وتشجيعه لوصول إلى كشف موجات اللاسلكى قبل مرتز بتسع سنوات .

### اديسون وهيز :

كلاهما اشترك فى أبحاث واحدة ، فان الأول اخترع الميكروفون الجيبى سنة ١٨٧٧ ، والثانى اخترع الميكروفون الكربونى سنة ١٨٧٨ ، والفكرة فى الجهازين واحدة ، فان الأول يستعمل حبيبات الكربون ، والثانى يستعمل قضيباً من الكربون ، وقد أثار هذا غضب أديسون محتجاً بأن هيز بنى فكرته على فكرة أديسون دون أية اشارة أو تسليم إلى ذلك ، وذكر فى هذا الصدد أن هيز اطلع على جهازه الذى أرسله إلى السير وليم بريس العالم الطيبس الانجليزى ، ومدير مصلحة البريد البريطانية عندئذ وبعد شهر من اطلاقه على جهازه أعلن اختراع ميكروفونه الكربونى ومن غريب الصدف أيضاً أن أديسون اشتغل فى أبحاث اللاسلكى وكذلك هيز ، وكلاهما له اختراعات فى التلفراف كما سبقت الإشارة إلى ذلك ، فلعل هذا من توافق الخواطر أيضاً ، كما حدث من قبل بين فرادى الانجليزى ويوسف هزى الأمريكى .

ويوجد الآن فى المتحف العلمى بلندن كثير من الاجهزة التى استعملها هيز وكذلك مذكراته العلمية أيضاً .

## الباب التاسع على أبواب اللاسلكى

مهرداد العلماء

جاهد العلماء فى ميدان الاختراعات الكهربائية ، فنجحوا وانصروا ، ولاغرو فان لكل مجتهد نصيباً . فها هم أولاء قد أقاموا أسلاك التلغراف والتليفون ، ونجحوا فى نقل الإشارات والرسائل . بين بلاد وقارات ، تفصلها أبعد المسافات ، من أرض وبحار ومحيطات . ولكن همة العلماء لا تقف عند حد ، وطموحهم لا ينتهى إلى مدى ، فكما انجذب لهم ستر من ستور الغيب ، توغلوا فيما وراءه . حتى إذا ما انتهوا من غاية طلبوا غاية أخرى ، يحفزهم حب الشهرة والتشجيع ، وطلب الانتصار وتحليل الأسماء فى سجل العلماء والمخترعين . وميدان العلوم كيدان الحروب ، يختر فيه بعض العلماء صرعى الاخفاق ، كما يتقدم فيه علماء ويصلون إلى الاختراع الذى يشيدونه ، وهم فى ذلك يصارعون الصعوبات فيصرعونها بدلاً من أن تصرعهم ، ويغالبون العقبات فيغلبون عليها بدلاً من أن تغلبهم . وعندئذ يرتفع علمهم إيماناً بالانتصار ويسجل لهم الاختراع كل تقدير وفخر .

صرعى اللاسلكى

وفى ميدان اللاسلكى تسابق كثير من العلماء ، ومون نقل الإشارات والرسائل بدون أسلاك ، فقد كان مد الأسلاك بين البلاد والقارات ، يتطلب مجهوداً ومالاً ، فلا غرو إذا حاول العلماء التغلب على هذه الصعوبة التى تعترضهم ففهموا توفير الجهود ، واقتصاد فى المال .

وقد اتجهت الجهود أولاً نحو التخلص من مد الأسلاك تحت البحار والمحيطات ، وقد حدث ذلك نتيجة حادث في أوائل عهد التلغراف السلكي ، فبينما كان مورس يجرى تجاربه على خط تلغرافي في نيويورك سنة ١٨٤٢ ، وكان الخط يمتد من حجرة المحاضرات إلى محطة تبعد عنها بمسافة ميل ، تخترق في طريقه نهراً وحدث أن مرت سفينة عبر النهر فقطعت الخط ، ولكن مورس لم ييأس ذلك ، بل جعله يفكر في محاولة إرسال الإشارات والسلك مقطوع تحت سطح النهر ، حتى يتخلص من مد الأسلاك تحت سطح الماء . وفعلوا ففعلت المحاولة ، بعد أن عدل التوصيل قليلاً ، إذ ربط السلك بلوح عند اتصاله بالماء ، فاستعمل لوحين لذلك ؛ أحدهما عند أحد الشاطئين ؛ والآخر في الجهة المقابلة من الشاطئ الآخر ؛ وغرس اللوحين في الماء وصار ما بينهما في عرض النهر بدون سلك ؛ ومع ذلك وصلت الإشارة إلى محطة الاستقبال ؛ وقد فكر أحد العلماء الإنجليز سنة ١٨٥٤ في استغلال هذه الظاهرة للتغراف البحري بين إنجلترا وأمريكا للتغلب على صعوبات مد الأسلاك البحرية الغليظة تحت سطح المحيط الأطلنطي ، وحاولت شركة البريد البريطانية سنة ١٨٨٢ مثل هذه الطريقة على مسافات غير بعيدة في البحر ولكنها وجدت أن النتائج غير مرضية تماماً ، وبخاصة بمد أن كشفت موجات اللاسلكي الجديدة .

لم يكن هؤلاء أول من أخفق في الوصول إلى الغاية المرجوة من اللاسلكي ، فقد حاول آخرون أن يتجهوا اتجاهاً آخر ولكنهم أخفقوا أيضاً ، وأولهم الدكتور لوميس<sup>(١)</sup> . وقد كان طبيب أسنان أمريكياً وحاول سنة ١٨٧٢ طريقة جديدة للتخاطب بدون أسلاك بل وبدون بطاريات ، وقد بنى فكرته في تقايد بنيامين فرانكاين الذي تمكن من استخلاص الكهرباء من السحب ، ولذلك أطلق لوميس طائرتين من طائرات الأطفال ، جعل كل طائرة على جبل مرتفع . واحترقوا جبلين

متقاربين ، كانت المسافة بينهما عشرة أميال ، وقد ربط كل طائرة في سلك معدني بدلا من الخيط المعتاد ، ونجح فعلا في ارسال إشارة لاسلكية من إحدى الطائرتين إلى الأخرى ، عند ما فرغ الشحنة الكهربائية التي تجمعت على الطائرة الأولى ، وجعل التفريغ يحدث بينها وبين الأرض ، فتأثرت الطائرة الثانية ، واستقبلت الإشارة . وهكذا كان لوميس أول من حاول طريقة النخاطب اللاسلكي في الهواء ، ويعتبر أول من حاول فكرة الهوائي ، ولكن طريقته لم تتقدم ، وخر صريعا في هذا الميدان .

وحاول آخرون الوصول إلى اللاسلكي منهم العالم الانجائيزي سير وليم بريس<sup>(١)</sup> وذلك في السنوات ما بين سنة ١٨٨٢ و ١٩٠٠ ، وقد كان رئيس المهندسين لمصلحة البريد البريطانية ، وقد بنى فكرته على أسس مختلفة في علم الكهرباء ، وقد أفلح فعلا في ارسال إشارات لاسلكية بين طارفي خليج بريستول بالقرب من كارديف على مسافة ٣٣ من الأميال . ولكن طريقته لم تتقدم ، وعما يذكر بالفضل لهذا العالم أنه هو الذي شجع ماركوني على عمل تجاربه التي أفلح فيها بفضل تشجيع سير وليم بريس هذا كما سيأتي ذكره .

وفي سنة ١٨٨٥ دخل أديسون العظيم ميدان اللاسلكي ، وحاول عدة محاولات بالاشتراك مع عالم انجائيزي اسمه جوايلاند<sup>(٢)</sup> وقد أفلحا في اختراع طريقة تمسكها بها من ارسال الإشارات من محطة التلفراف إلى القطار وهو متحرك ، أو بالعكس أي من القطار إلى محطة التلفراف ، وقد استفلوا في طريقتهما ظاهرة التأثير الكهربائي بين سلكين متوازيين ، ولأن أسلاك التلفراف العادية تسير موازية لخطوط السكة الحديدية أفلحت طريقةتهما وبجلوها في انجلترا بتاريخ ٢٠ يونيه سنة ١٨٨٥

---

Sir William Preece (١)

Gulliland (٢)

وهناك علماء آخرون ، سقطوا في ميدان اللاسلكي منهم العالم الانجليزي أوليفر هيفيسايد<sup>(١)</sup> ( سيأتي ذكره ) ، ومنهم العالم الانجليزي هيوز ( ص ١٠٣ ) وقد عرض سنة ١٨٧٩ أجهزته على أعضاء الجمعية الملكية بلندن ، وكان منهم سير وليم بريس ، ولكنهم لم يحكموا له بل حكموا أن طريقته لم تفلاح ، فأعاد الكرة ثانية سنة ١٨٨٠ ، ولكن أحد الأعضاء كان يقلل من أهمية أفكاره دائماً ويهون من شأن جهازه ، مما حز في نفس هيوز ، وقد ظهر كدره جلياً في مذكراته الخاصة المحفوظة الآن بالمتحف العلمي ، إذ كتب بتاريخ ٢٠ فبراير سنة ١٨٨٠ ، أن رئيس الجمعية الملكية بلندن وعضوين بالجمعية زاروه بمنزله ، وشاهدوا أجهزته وتجاربته الثالثة من بعد الظهر إلى الساعة الخامسة والدقيقة الخامسة والأربعين ، وقد انبرى له أحد الأعضاء وصار يقلل من شأن طريقته مما حز في نفسه ، حتى أنه عزا ذلك إلا أنه كان قد رفض ارسال ميكروفونه إلى الجمعية الملكية رغم الحاح الأعضاء ، وقد كان لاعتراضات هذا العضو الكبير في التأثير على الرئيس والعضو الآخر في عدم استحسان طريقته ، وقد جاء في ختام مذكرته عن هذا الموضوع ، وفي ختام تجربتي تركوني بكل برود ، وهبط تخمسم الذي بدأ عند أول اجراء تجاربي ، وإني آسف على هذه التجارب التي وصلت إليها بعد جهاد شاق ، ولكن ما الحيلة وما العمل ؟ ،

وهكذا سقط في ميدان اللاسلكي كثير من العلماء .

## التنبؤ بموجات جديدة

هى موجات اللاسلكى الحالية

الرياضة والتنجيم

للقوانين الرياضية أثر فى التنجيم ومعرفة الحوادث قبل وقوعها فالفلكى يعرف بوساطتها متى يقع الكسوف أو الخسوف ، ويحدد ميعادها بالدقيقة والثانية ، ولا يلبث الناس أن يتحققوا دقة هذا التحديد بالمشاهدة ، ولا غرابة فى ذلك إذ أن القطار أو الطائرة أو السيارة يعرف ميعاد وصولها فى مكان ما بالثانية إذا عرفت سرعتها والمسافة التى تقطعها وميعاد بدء تحركها ، وكذلك لكل من القمر والأرض سرعة معروفة ، ومحيط الفلك الخاص بكل منهما معروف ، فبتطبيق القوانين الرياضية يمكن استنتاج ميعاد الكسوف أو الخسوف بالدقة قبل وقوعه

بنهاية السلسلة

عقب مجهودات فرادى فى الكهربية والمغناطيسية ، اتسع نطاق هذين الفرعين فى العلوم الطبيعية ، وشعر العلماء بالحاجة الماسة إلى الاستعانة بالرياضة وقوانينها فى تحديد معنى كثير من المصطلحات الكهربية والمغناطيسية وربطها بعضها ببعض ، فأدخل اللورد كلفن مصطلحات جديدة مثل « العزم المغناطيسى » و « شدة التغطى » و « الجهد » و « فرق الجهد » وغير ذلك من المصطلحات ، ولكن مجهود اللورد كلفن كان محدوداً فى هذه الناحية ، وبقيت الحاجة ماسة إلى عالم نظرى آخر يزعم هذه الناحية ، وقد أتاح الله لها العالم الاسكتلندى جيمس كلارك ماكسويل

الذى يعتبر بحق زعيم علماء الطبيعة النظرية فى القرن التاسع عشر ، وإليه يرجع الفضل فى التمكن بوجات اللاسلكى من قوانينه الرياضية العالية ، إلى درجة تحديد سرعتها وخواصها المختلفة .

### جيمس كلارك ماكسويل

ولد جيمس كلارك ماكسويل<sup>(١)</sup> فى مدينة أدنبره يوم ١٣ من شهر يونيه سنة ١٨٣١ من أسرة عريقة فى المجد ، أنجبت كثيراً من الشخصيات البارزة فى التاريخ الانجليزى



( شكل ٣٣ ماكسويل )

وقد كان والده جون كلارك ماكسويل<sup>(٢)</sup> من رجال القانون ، مارس مهنة المحاماة فى شبابه ، وكان يميل بطبعه إلى العلم وزيارة المعامل ودور الصناعة فشب جيمس الابن مثبّعاً بهذا الميل نحو العلم والدراسة العلمية ، ومن يشابه أباه فما ظلم .

---

James Clerk Maxwell (١)

John Clerk Maxwell (٢)



وقد كان للوالد وتربيته واستعداده فضل كبير على الابن ، إذ ما جاوز جيمس سن الثامنة حتى فقد أمه ، فحرم عطفها وحنانها ، ولكن الله عوضه خيراً في والده ، إذ وجد فيه علماً وعظماً ، وحكمة وحناناً ، فأولاه الوالد كل مجهوده في الاشراف على تنشئته وتربيته ، وكان يشرح الظواهر التي يسأل عنها الفتى ويوجهه الوجهة الصالحة ، وجاء له بمدرس خاص يعطيه مبادئ اللغة والحساب . ولكنه لاحظ أن المدرس يلجأ كثيراً إلى ضرب ابنه أو فرك أذنه ، فاضطر الوالد إلى الاسراع في إدخاله أكاديمية أدنبرة<sup>(١)</sup> وهي مدرسة حديثة العهد عند ما دخلها جيمس واشتهرت بحسن اختيارها لأقدر المدرسين وأنشطهم ، فالتحق جيمس في سن العاشرة ، وبقي فيها إلى أن بلغ سن السادسة عشرة .

وقد ظهر على جيمس مخايل النجاة في الرياضة ، وسر والده بهذه النتيجة ، فكان يصحبه إلى اجتماعات الجمعية الملكية بأدنبرة<sup>(٢)</sup> تشجيعاً له على تفوقه . وكان ذلك والفتى لم يتجاوز سن الثانية عشرة ، وفي أحد الاجتماعات ، استمع الفتى إلى محاضرة الأستاذ فوربس<sup>(٣)</sup> أستاذ الرياضة في جامعة أدنبرة ، وكان يحاضر في موضوع الأشكال المخروطية ، وقد أثار ذلك الموضوع إعجاب مكسويل الصغير ، وحفزه إلى التفكير فيه والاهتمام به ، ووفق في اختراع طريقة لرسم الأشكال بالاستعانة بدبابيس وخيط ، وأتم بحثاً في ذلك ، فرأى والده أن يعرضه على الأستاذ الكبير فوربس ، الذي أعجب بهذه الطريقة وشجعه على كتابته في صورة بحث على ونصح إليه بإرساله إلى الجمعية الملكية بأدنبرة ، وبذلك قبل أن يصل الفتى إلى سن الخامسة عشرة

صار له بحث على وقرى أمام أعضاء الجمعية بمحضرة أبيه ، وقد قال فوربس إن طريقة مكسريل في رسم الأشكال تفضل طريقة ديكارت<sup>(١)</sup> ، وقد أصبح مكسويل صديقاً لفوربس فيما بعد .

ومن ذلك يرى أن اهتمام الوالد بابنه ، وتعريفه بكبار أساتذة الرياضة والعلوم ، جعلاً منه عالماً ممتازاً في سن مبكرة ، وأسساه على أساس متين .

### خلق واستعداد

كان جيمس مرحاً بطبعه خفيف الروح ، حلو الفكاهة يميل إلى التسدر والدعابة ، ظريفاً يسوق كلامه للمزاح والاستضحك وكثيراً ما كان يلذ له من صفه أن يقبض على الضفادع ويضع الواحدة منها في فمه ليراها تفلت منه ، فيضحك ويلهو لهذا المنظر المثير للضحك ، وفي أثناء دراسته بأكاديمية أدنبرة كثيراً ما كان يلثم مع زملائه الطلبة في مطارحة النكات . وكان إخوانهم يلذ لهم مداعبته لأنه كان يشد عنهم في الملابس فكانت ملابسه غريبة عن ملابسهم في نظرم فكانت (الباقة) طويلة بدلاً من أن تكون قصيرة والحذاء بمشبك بدلاً من أن يكون برياط فكان هذا الشذوذ في نظرم بجانب ما عرفوه عنه من المرح وخفة الروح تدعوهم إلى مداعبته ومعاكسته فيبادلهم الدعابة بأحسن منها ويرد عليهم الفكاهة بأخف منها ولكنه بعد سن الخامسة عشرة انغمس في تيار الأبحاث العلمية وأمعن في التأمل والدراسة ، وطالب له اصطحاب أعظم أساتذة الرياضة والعلوم بمعرفة والده وتشجيعه ، فباعده هذا عن اصطحاب التلاميذ والاختلاط بهم ، وأغرقه في بحر عميق من التفكير في الظواهر الطبيعية حتى أنه إذا ما جلس على مائدة الطعام كان كثير الصمت ويضرب على الآنية الزجاجية بأصابعه ليرى الظواهر الصوتية والضوئية .

وكان مكسويل مثل دافى يميل إلى قرض الشعر . وكان يمتاز شعره بالساحية  
العلية والفكاهية ، تكسوه رشاقة لفظه وحلو تنسيقه بهاء ونوراً . ودقته العلية  
جعلت وصفه بارعاً ، وخياله رائعاً ، وتصويره دقيقاً ممتازاً .

### دراسته الجامعية

ولما بلغ جيمس سن السادسة عشرة لحق بجامعة أذنبرة وقضى فيها ثلاث  
سنوات ، درس فيها بجانب العلوم المنطق والأخلاق ، وما أن تخرج فيها حتى أكتب  
على الاطلاع والبحث . وقد قابل مكسويل العالم الطبيعي الكبير يقولون<sup>(١)</sup> الشهير  
بأبحاثه الطبيعية في ناحية الضوء المستقطب . ولاعجاب مكسويل بهذا العالم أهتم هو  
الآخر بهذا البحث القيم . ومن ناحية أخرى أعجب يقولون بمكسويل . فكان الإعجاب  
بينهما متبادلاً ، وأهدى إليه يقولون ممشورين خاصين باستقطاب الضوء من عمله .  
فكان يعتز بهما مكسويل أيما اعتزاز . وصار يواصل البحث في موضوع الضوء  
المستقطب حتى أمته وهو لا يزال في سن السابعة عشرة وقدمه إلى الجمعية المالكية  
بأذنبرة . وأعجب به أعضاؤها . مما حدا بالعالم فوربس إلى أن ينصح والد مكسويل  
بتابعة دراسته الجامعية الخاصة ونصح إليه بارساله إلى جامعة كبريدج في نهاية  
سنة ١٨٥٠ . وقد أعجب رئيس هذه الجامعة بأبحاث مكسويل . وفي سنة ١٨٥٢  
نال مكسويل بجائزة التفوق . وأعجب به زملاؤه المتفوقون ، فشرع بالسعادة تدب في  
نفسه ، فعاد إليه مرحه وسروره ، وعاد إلى قرض الشعر الذي كان قد تركه فترة طويلة .

وفي سنة ١٨٥٣ نال منه الاجهاد العقلي فرضى ، وكثيراً ما كان ينقطع عن الدراسة بسبب المرض ، وفي يناير سنة ١٨٥٤ أدى الامتحان ولم يكن من طبعه الاستعداد للامتحان لأن ذكاه الحارق ونبوغه الفياض كانا من أقوى عوامل تفوقه ، وهكذا نال أعلى الدرجات الجامعية وخرج إلى ميدان الحياة العلمية فتي ذكياً نشيطاً مشهوداً له بالنبوغ والتفوق ، ورسوخ قدمه وعلو كعبه في العلم .

#### أستاذ الفقه الطبيعي :

ما كاد يتخرج مكسويل من دراسته الجامعية سنة ١٨٥٤ حتى أكب على الابحاث العلمية التي استموت له ، واستحوذت على تفكيره ، وفي مارس سنة ١٨٥٦ علم بخلو مركز أستاذ الفلسفة الطبيعية في كلية ماريشال <sup>(١)</sup> بمدينة أبردين <sup>(٢)</sup> فقدم طلباً ليلا هذا المركز ، وفي الثاني من شهر ابريل سنة ١٨٥٦ توفي والده الذي أشرف على تربيته وتنشئته خير اشراف ؛ فحزن حزيناً شديداً على فقد والده . ولكن طلب الالتحاق بالوظيفة لم يزل قائماً . ولذلك عين في هذا المركز عقب وفاة والده ، وبقي في أبردين ثلاث سنوات ، وفي سنة ١٨٥٩ تزوج من كريمة رئيس كلية ماريشال وفي أوائل سنة ١٨٦٠ اتحدت كلتا ماريشال والملك بلندن . ونتج عن ذلك أنه استغنى عن كرسى أستاذية الفلسفة الطبيعية في أبردين فرجع إلى ضيعته ، ولكنه لم يلبث طويلاً إذ خلا الكرسي الخاص بهذه المادة في كلية الملك بلندن في أواخر سنة ١٨٦٠ . فعين فيه مكسويل ، وقد شغل هذا الكرسي مدة خمس سنوات ، كلها انتاج وإجهاد عقلي إذ كان يقوم بأعباء التدريس في الجامعة في أثناء النهار ، وكان من واجبات أستاذ هذا الكرسي أن يلقي محاضرات عامة للعلماء في المساء . هذا بحجاب

أبحاثه الخاصة المضنية ، قال منه الاعياء والتعب وانتابته الامراض وأصيب بالجدرى وحدثت له حادثة اصعدا دام أثناء ركوبه الخيل فاضطر بسبب ذلك كله إلى الاستقالة من وظيفته والرجوع إلى الحياة الريفية في ضيعته . وقضى فيها نحو خمس سنوات من سنة ١٨٦٥ إلى سنة ١٨٧٠ وفي أثناء انقطاعه عن مهام الوظيفة لم يقطع عن البحث الخاص . وكانت جامعة كبردج تستدعيه في مياد كل امتحان كمتنح خارجي لطايتها .

### قيامه بتأسيس معمل كفنرش :

شعرت جامعة كبردج بالحاجة الشديدة إلى انهاء تدریس العلوم فيها . وإنه لمن المستغرب حقا أن تلك الجامعة الشهيرة لم يكن فيها معمل خاص بدراسة العلوم . وقد كان الأساتذة والطلبة يحرقون تجاربهم في غرف مغلقة وبأجهزة غير جيدة . وقد رأت إدارة الجامعة تكوين لجنة سنة ١٨٦٩ لبحث طرق إنهاء تدریس العلوم . فأوصت اللجنة بإنشاء كرسى للطبيعة وبناية معمل وقدرت تكاليف بنائه بمبلغ ٦٣٠٠ جنيه . ولم تكن الجامعة مستعدة لهذا المبلغ . ولكن الرئيس الفخرى<sup>(١)</sup> لها وهو دوق ديفونشير السابع هزته أريحيته ففتح الجامعة هذا المبلغ ، وكان اسم العائلة للدوق هو كفنرش . ومنهم العالم الشهير هنرى كفنرش<sup>(٢)</sup> الذى ترك ثروة عظيمة ولسكنه لم يخصص شيئاً منها للعلوم .

وكان مكسويل لا يزال في ضيعته بعد استقالته لمرضه ، وقد اتصلت به جامعة سنت اندروز<sup>(٣)</sup> سنة ١٨٦٨ ليكون رئيساً لها فرفض ، ولكن أولى الامر في جامعة كبردج تمسكونا من اقاعه سنة ١٨٧١ بقبول كرسى الاستاذية في الطبيعة

The University Chancellor (١)

Henry Gavenbish (٢)

St. Andrews University (٣)

في هذه الجامعة ، وأمدوا اليه الإشراف على بناية العمل الجديد الذي سموه  
معمل كلفندش تخليداً لاسم الدوق الذي تبرع بهذا المبلغ الكبير لبنائه ، وقد بذل  
مجهود الجبارة في الإشراف على هذا العمل الجليل ، وقد زادت تكاليف انشاء  
المعمل عما قدر له ولكن الدوق أبى إلا دفع الزيادة ، وتم بناء المعمل واحتفل  
بافتتاحه سنة ١٨٧٤ .

وما يذكر عن مكسويل أنه ساعد في استيفاء أجهزة المعمل بشراء الاجهزة من ماله  
ومنح الجامعة أجهزته العلمية الخاصة ، وبعد مماته منحت زوجته الجامعة مبلغ ٦٠٠٠  
جنيه ، وقد كانت شهرة مكسويل ومقدرته العلمية بما أكسب هذا المعمل شهرة عظيمة  
امتدت إلى رؤساء هذا المعمل الذين تلوا مكسويل ، إذ تلاه اللورد رالي<sup>(١)</sup> ، ثم ج. ج.  
تومسون<sup>(٢)</sup> ، ثم رثر فورده<sup>(٣)</sup> ، وكلهم أعلام يشار إليهم بالبنان في تاريخ العلوم والماء

### أبحاث مكسويل العلمية :

امتازت أبحاث مكسويل بأنها أبحاث نظرية ، فهي أبحاث في صميم علم الطبيعة  
ولسكنها في صورة معادلات رياضية ، فله أبحاث في الضوء عن استقطاب الضوء .  
وعن نظرية الألوان نال عايتها مدالية الجمعية الملكية بلندن ، وله بحث قيم عن  
الغازات<sup>(٤)</sup> ، أجراه سنة ١٨٥١ ونشره سنة ١٨٥٨ . شهد له هذا البحث بطول الباع  
وعلو السمع من الناحية الرياضية ، وما لها من مقدرة في كشف القناع عن وجه  
الحقائق الطبيعية . وله أبحاث في الحرارة والمادة ظهرت ما بين سنة ١٨٧١ وسنة ١٨٧٦  
ولعل أعظم أبحاثه القيمة أثراً ما يختص بالكهرية والمغناطيسية ، ويكفي لبيان أثرها

Raleigh (١) .

J. J. Thomson (٢)

Rutherford (٣)

Kinetic Theory of Gases (٤)

أنها أنتجت الكشف عن موجات اللاسلكي ، وقد بدأ غرامه بهذا البحث عند ما كان طالباً بالجامعة ، إذ درس بتوسيع أبحاث فراداي العلمية في المغنطيسية والكهرية ، فأعجب بها أيما إعجاب ، وكان فراداي عالماً جليلاً ، ذا بصيرة نفاذة .. وهكذا كان مكسويل ، ولكن الأخير كان يمتاز عن الأول بنبوغ في الرياضة والتمسك من أسسها وقواعدها ، مع أن فراداي كان يحلها . وكان الطبيعة بذلك جادت بمكسويل عقب فراداي لتعاون الناحيتان العلمية والنظرية على اختراع اللاسلكي ، وقد لجأ مكسويل إلى ترجمة آراء فراداي إلى معادلات رياضية فنشر سنة ١٨٦١ بحثاً قيمياً عن « خطوط القوة » التي افترض وجودها فراداي ، وفي سنة ١٨٧٣ نشر بحثه الجريء عن النظرية الكهرية المغنطيسية للضوء ، وهو ذلك البحث الذي تنبأ فيه بموجات اللاسلكي ، وأية جرأة علمية أعظم من أن يرد الضوء إلى أصل من الكهرية والمغنطيسية ؟ وهذه نتيجة استنبطها من معادلاته الرياضية . وأثبتها التجارب العملية فيما بعد ، وأي تنبؤ أعظم من أن يقول بوجود موجات كهربية مغنطيسية ، وأن سرعتها ستكون هي سرعة موجات الضوء . وفعلًا أثبت الكشف فيما بعد بوجود موجات اللاسلكي التي تعرف بين العلماء باسم الموجات الكهربية المغنطيسية ، وقبست سرعتها فوجدت مساوية لسرعة الضوء . وهناك أكثر من ذلك في العلاقة بين الضوء والكهرية ، فقد : هن مكسويل على أن جميع الأجسام الموصلة للكهرية عاتمة للضوء ، وأن معظم الأجسام العالمة الشفافة هي أجسام جيدة التوصيل للكهرية ، فما أدهش هذه العقيلة الجبارة ، وتلك البصيرة النفاذة اللتين رفعتا صاحبهما إلى السماكين ، وجعلتا منه زعيماً لعلماء الطبيعة النظريين في القرن التاسع عشر .

### مما

حقاً إن الاجتهاد العقلي مضمف للجسم ومنهك للقوى البدنية ، وقد كال مكسويل  
ذا عقلية جبارة لم ترحم جسمه ، وقد بدأ أبحاثه في سن مبكرة وظهر نبوغه في  
أول عهده بالشباب ، وقد كان تشجيع العلماء ووالده له في مواصلة البحث  
واستغلال نبوغه مما حفزه إلى مضاعفة جهده دون نظر إلى أى اعتبار آخر ، فلم  
يتحمل جسمه هذا المجهود الجبار ، وكثيراً ما كان ينقطع عن الدراسة بسبب  
المرض ، بل استقال من وظيفته كأستاذ في الجامعة بسببه أيضاً ، ولم تفره أرفع  
المناصب عقب استقالته بتغيير خطته في الاستجمام والراحة والخلود إلى السكينة  
لمدة تزيد عن الخمس السنوات . وبعد ذلك قبل وظيفة في جامعة كبردج ونيط به  
تأسيس معهد كغندش ، وعاوده نشاطه وواصل أعمال مهامه في الوظيفة وأبحاثه  
الخاصة . فمات في السن المبكرة إذ توفي في الخامس من نوفمبر سنة ١٨٧٨ ولم  
يتجاوز من العمر ثمانية وأربعين عاماً .



## الباب العاشر

### فجر اللاسلكى

---

#### الى نفعى النبوة

أحدث تنبؤ مكسويل عن وجود موجات جديدة دهشاً كبيراً بين العلماء وقد ذكر مكسويل خواص هذه الموجات وأسمائها : الموجات الكهربية المغناطيسية ، وحدد سرعتها وقدرها بسرعة الضوء ، خفى هذا التنبؤ بعض العلماء إلى السعى وراء تحقيقها ، والعمل على إيجاد هذه الموجات الحديثة والكشف عن خواصها واختبار مدى صحة آراء مكسويل عنها ، ولعلمهم لم يكونوا يعلمون أنهم بذلك إنما يعملون على كشف اللاسلكى والتعجيل بخيره العميم ، بل أؤكد أنهم كانوا يعملون للدراسة العلمية الخاصة ، دون نظر أو علم بما يمكن أن تنتجه هذه الدراسة من تطبيقات فى الحياة .

## كاشف موجات اللاسلكى هرتز الألماني

هرتز

ويعتبر هرتز<sup>(١)</sup> الألماني هو كاشف موجات اللاسلكى أو الموجات الكهربية  
المغناطيسية كما سماها مكسويل وكما يسميها العلماء ، وقد حقق هرتز تبوءة مكسويل



(شكل ٣٤ هـ .ى . هرتز)

كاملة غير منقوصة ، وذلك في سنة ١٨٨٧ المتداخلة في سنة ١٨٨٨ . وقد أثارت تجاربه  
وتحقيقاته إعجاب العلماء ، حتى سموا الموجات الجديدة باسمه ، فأطلقوا عليها اسم  
« الموجات الهرتزية »<sup>(٢)</sup> ، وأطلق عليه البعض الآخر فيما بعد اسم « أبو اللاسلكى ».

---

Heinrich Hertz (١)  
Hertzian Waves (٢)

## نشأته

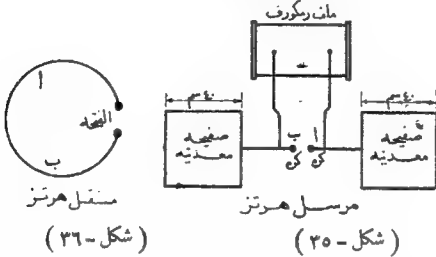
ولد هرتز سنة ١٨٥٧ في مدينة همبورج<sup>(١)</sup> من أعمال ألمانيا وكان والده محامياً من أشهر المحامين ثم عضواً في مجلس الشيوخ بهمبورج. وما أن أتم هرتز دراسته الثانوية حتى رغب في أعمال الهندسة المدنية. ولكنه لما بلغ سن العشرين تحول من رجل عمل إلى طالب يدرس مرة ثانية. فرحل إلى برلين وتلذذ لهولتز<sup>(٢)</sup> عالم الطبيعة الألماني الأشهر. فقال هرتز التلميذ إعجاب أستاذه وحسن تقديره. وكان أحب تلاميذه إليه وأنجبههم وقد نال هرتز الدكتوراه سنة ١٨٨٠. فاختاره هولتز مساعداً له. وبقى كذلك مدة ثلاث سنوات واقترح لهولتز على هرتز أن يعمل بحثاً في تحقيق فكرة مكسويل النظرية بتجارب عملية. فكان التلميذ عند حسن ظن أستاذه. فأعد العدة لذلك وصار يستوعب نظرية مكسويل وآراءه. وفي سنة ١٨٨٣ انتقل إلى وظيفة أستاذ الطبيعة في كيل. وفي سنة ١٨٨٥ أصبح أستاذ الطبيعة في مدرسة الفنون العليا<sup>(٣)</sup> في بلدة كارلزروه<sup>(٤)</sup>. وفي هذه الوظيفة أجرى تجاربه التاريخية عن الموجات المغناطيسية الكهربائية سنة ١٨٨٧. وسنة ١٨٨٨. وحقق صفات هذه الموجات فوجدها متفقة مع تنبؤ مكسويل إذ وجد سرعتها مساوية لسرعة الضوء. وأنها تنعكس وتتكسر وتتداخل كما يحدث لموجات الضوء. فكأنما أصبح الخيال حقيقة. والتنبؤ صادقاً. وأصبح الضوء ظاهرة مغناطيسية كهربية وهي حقيقة أغرب من الخيال.

---

Hamburg (١)  
Helmholz (٢)  
Technical High School (٣)  
Karlsruhe (٤)

### مرسل وصقيل هرتز

عمل هرتز جهاز إرسال بسيطاً يحدث موجات اللاسلكي، وهذا الجهاز لا يخرج عن صفيحتين معدنيتين مربعتي الشكل طول كل ضلع منها ٤٠ سم. مثلاً شكل ٣٥



ويتصل بكل صفيحة سلك متين ينتهي بكرة معدنية لامعة، وبين الكرتين فجوة أو مسافة من الهواء طولها سنتيمتران أو ثلاث سنتيمترات، ويتصل السلكان بطرفي ملف تأثيري<sup>(١)</sup>، وهذا الجهاز يعتبر بمثابة محطة الإرسال، أو محطة الإذاعة الآن.

أما جهاز الاستقبال الذي عمله هرتز، فهو من أبسط الأجهزة، وهو حلقة دائرية بسيطة من السلك وله فتحة (شكل ٣٦).

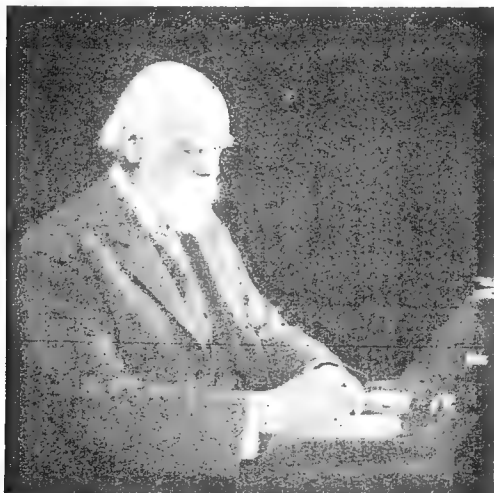
فإذا اشتغلت محطة الإرسال، خرجت منها الموجات المغناطيسية الكهربية وانتشرت في الأثير، ويوضع على بعد من محطة الإرسال، جهاز الاستقبال، فعند ما تسقط عليه الموجات تحدث شرارة في الفتحة، وهذا هو الانتصار الأول لذلك أمكنه أن يكشف عن الموجات الجديدة. فشرارة ترى وتسمع في جهاز بعيد عن المرسل ولا توجد بينهما أسلاك، انه لهو الفيز المبين.

## باحثان آخران

وبعد أن نشر هرتز تجاربه علم أن هناك علّتين الإنجليزيين كالتايجريان نفس البحث ، ويجدان ان تحقيق فكرة مكسبريل . وهذان العلمان هما سير أوليفر لودج<sup>(١)</sup> أستاذ الطبيعة في جامعة ليفربول عندئذ . والأستاذ فزجيرالد<sup>(٢)</sup> في دبلن الذي حاول بالطرق النظرية إمكان الحصول على هذه الموجات وشروط حدوثها .

**-سير أوليفر لودج**

ولد لودج في ١٢ يونيو سنة ١٨٥١ . وكان والده خزافاً . والتحق الابن في



( شكل - ٣٧ سير أوليفر لودج )

---

Fitzgerald (٢)      Sir Oliver Lodge (١)

مدرسة « نيوبورت » بالقرب من ليفربول وظل فيها حتى بلغ الرابعة عشرة حيث أخرجه أبوه وأحققه بحانوته يساعده في عمل الخزف ، وكان أوليفر يميل إلى الاطلاع والبحث ، فوقع في يده - اتفاقاً - نسخة من مجلة « الميكانيكي القديم » فغلب اليه العلم والعرفان ، فواصل السير في طريق العلم والبحث والإطلاع ، ولاحظ عليه والده هذا الشغف والميل ، فرأى أن يبعثه إلى لندن للالتحاق بجامعة ، للاعتراف من مناهل العلم فيها ولتتلق أصول العلم من أساطينه ، وكان أوليفر عندئذ في سن الحادية والعشرين ، فلما وصل إلى لندن رأى أن يحصل على المال اللازم لتعلمه من إعطاء دروس خصوصية ، وقد نجح الفتي أى نجاح وحصل على درجة دكتوراه في العلوم بعد خمس سنوات من التحاقه بالجامعة ، ولما بلغ سن الثلاثين عين أستاذاً لعلم الطبيعة في جامعة ليفربول ، فسيحان مغير الأحوال فهذا أوليفر لودج من صانع خزف سنة ١٨٧٢ إلى أستاذ علم الطبيعة سنة ١٨٨١ وفي هذه الجامعة شغل بأبحاثه في الكهربية ومنح لذلك مدالية رمفورد ، ثم عين مديراً لجامعة برمنجهام سنة ١٩٠٠ ، وظل في منصبه هذا حتى سنة ١٩٢٠ ، وقد كان لودج نشيطاً في أبحاثه ونشرها في المجلات والاجتماعات التي تعقدها الجمعية البريطانية لتقدم العلوم وغيرها ، حتى لقد منحه الملك ادوارد السابع سنة ١٩٠٢ رتبة فارس ، ولقب (سير) وانتخب عضواً في الجمعية الملكية ، واختير سنة ١٩١٣ رئيساً للجمعية البريطانية لتقدم العلوم ، ورئيساً للجمعية الطبيعية ، ورئيساً لجمعية المباحث النفسية ورئيساً لجمعية رتجن .

### مقابلة المؤلف له في إنجلترا :

وقد شامت الظروف أن أكون أنا سنة ١٩٢٦ في بعثة وزارة المعارف للتخصص

في العلوم الطبيعية بجامعة بريستول بالإنجلترا ، وكانت سنة ١٩٢٨ ميعاد اجتماع الجمعية البريطانية لتقدم العلوم في مدينة جلاسجو . وقد حضرت اجتماعها كعضو فيها ، وشاهدت فيها من بين ما شاهدت من العلماء سير أوليفر لودج ، فلفت نظري بطول قامته وبياض لحيته وقوة شخصيته . يدرك الناظر اليه أنه أمام شخصية جذابة قوية ، وهذا بجانب إعجاب المنحصر في العلية بالعلم من أكبر علماء العلية . له أبحاث قيمة في شتى نواحي هذا العلم ، وقد ألقى محاضرة قيمة في هذا الاجتماع الحافل في البحث عن الروح ، ونالت إعجاباً كبيراً دل على نشاطه العلمي وحيويته وهو في سن السابعة والستين عندئذ .

### ما قاله هرتز عن لودج :

وقد قال هرتز عقب كشفه الخطاير عن لودج ما يأتي ( وأرجو أن أسجل هنا ذلك العمل المجيد ، الذي قام به عالمان الإنجيزيان في نفس البحث الذي كنت أجريه بنفسى ، وكانا يحاولان جهدهما في الوصول إلى نفس الغرض الذي كنت أرمى إليه في نفس السنة التي بدأت فيها بحثي . بدأ السير أوليفر لودج في ليربول نظرية مانعة الصواعق وما يتصل بها من نظريات وتجارب في تفريغ المكثفات الصغيرة وأدت به هذه الأبحاث إلى ملاحظة اهتزازات وموجات في الأسلاك . فقد كان يتقدصحة نظريات مكسويل . وقد حاول جهده في العمل على تحقيقها . ولولم أصل إلى نتائجي ، لنجح هو في الحصول على الموجات في الهواء وفي إقامة الدليل على انتقال القوة الكهربائية )

### لوتأخر هرتز لعله لودج و

وقد اعترف بهذه الحقيقة هرتز نفسه . وقد فصل السير أوليفر لودج الخطوات التي بمقامها لمحاولة كشف الموجات التي تنبأ بها مكسويل فيما يلي بعدما أشار إلى نظرية

مكسويل وتبنيته ( هذا الكشف النظرى العظيم حرك فيا من الذين كنا في مستقبل العمر . شوقاً شديداً إلى البحث والتحرى . وأذكر أننى تابحت فيه مع من نحترمهم كلنا الآن ( جيمس فلينج ) وذلك سنة ١٨٧١ . وسنة ١٨٧٢ . وكنا نلتقى العلم معاً .

( وبعد سنة أو سنتين درست كتاب مكسويل في هيد ابرج وعزمت من ذلك لوقت على توليد الامواج الكهربية التى قل تنها مكسويل . والعمل على إيجاد طريقة للشعور بها . وتكلمت أنا في هذا الموضوع في الجمع البريطانى سنة ١٨٧٩ . وسنة ١٨٨٠ . وفي جمعية دبلن الملكية سنة ١٨٨٢ . وكان رأى فتر جرال د أن توليد الاضطرابات الموجية في الأثير بواسطة القوى الكهربية غير ممكن ( ثم أصبح فتر جراد خطأه وحذف كلمة ( غير ) من عباراته المقدمة . وبين سنة ١٨٨٣ كيف يمكن أن تولد هذه الامواج ولو استطعا حيثئذ أن نصنع آلة تلتقط الامواج الكهربية لوصلنا إلى التفراف اللاسلكى )

### برانى الفرنسى ولودج

وليس هذا وحده كل مجهود لودج من ناحية اللاسلكى ، بل إنه عدل جهازا كشفه برانى <sup>(١)</sup> الفرنسى واستعمله في الكشف عن موجات اللاسلكى ، ولودج هو الذى أطلق على الجهاز اسم ( رابط <sup>(٢)</sup> )

وبرانى كان أستاذ الطبيعة في المعهد الكاثوليكي <sup>(٣)</sup> بباريس سنة ١٨٩٠ عندما قام بتجاربه الواسعة في برادة الحديد أو برادة المعادن المختلفة في مقاومة

Edward Branly (١)

Coherer (٢)

Catholic Institute (٣)



الكهرية إذ لاحظ أنه إذا وضع بعض برادة الحديد في أنبوبة وأدخلها في دائرته الكهرية فإن التيار الكهربى الذى يمر فى الدائرة صغير جداً مما يدل على أن مقاومة



( شكل - ٣٨ العالم الفرنسى برانلى )

البرادة للتيار كبيرة ، فإذا ما مرت شرارة كهرية من مرسل هرتز لاحظ ازدياد التيار وتلاحقت البرادة بعضها ببعض ، مما يدل على أن مقاومات برادة الحديد تقل كثيراً عند مرور موجات اللاسلكى . وكان برانلى يطلق الأنبوبة التى تحوى البرادة حتى تباعد البرادة عن بعضها ثانية .

وقد استعمل لودج فكرة برانلى فى الكشف عن موجات اللاسلكى وعدل الجهاز إذ أضاف له أجزاء يجعل البرادة تنفك ثانية من تلقاء نفسها بعد مرور الموجات بدلا من اضطرار الشخص إلى طرق الأنبوبة كما كان يفعل برانلى .

وعند ما اجتمعت الجمعية البريطانية لتقديم العلوم فى اكسفورد سنة ١٨٩٤ ، قام لودج باجراء تجارب عن الموجات الهرتزية وارسالها واستقبالها أمام أعضاء الجمعية ،

وكان المرسل الذى استعمله لودج هو مرسل هرتز نفسه ومعه مفتاح مورس ، أما المستقبل فكان مبانياً لمستقبل هرتز إذ أضاف إليه الرابط المعدل وأجزاء أخرى تجعل المستقبل يسجل الشرط والنقط المعبرة عن الإشارة اللاسلكية على شريط من الورق، وبهذه الطريقة أرسل هرتز رسالات لاسلكية إلى عدة مئات من الأمتار. وكان لودج كثير الحركة العلمية جم النشاط ، فن تجارب إلى محاضرات إلى مقالات ، وفي إحدى المحاضرات التى كان يلقاها لودج فى إنجلترا على الموجات الهرتزية كان موجوداً الأستاذ اوجستو <sup>(١)</sup> ريفي أستاذ الطبيعة فى جامعة بولونيا بإيطاليا الذى صار يجرى التجارب عن هذه الموجات بمجرد أن عاد إلى بلاده وكان ماركونى يتردد على محاضرات جامعة بولونيا وقتئذ .

### نشاط عام

وفى الواقع لم يكن السير أوليفر لودج والانجليز عامة أول من اهتم بكشف هرتز ، بل هذا الاهتمام كان بادياً فى جميع العالم ، فن برا فى فرنسا إلى بوف <sup>(٢)</sup> فى روسيا ، وريفي فى إيطاليا ، ونيقولا تسلا وهونساوى الاصل وأقام فى أمريكا واكتسب شهرة كبيرة فى الهندسة .

وكأن من أثر هذا النشاط العام فى بحث خواص الموجات الجديدة أن خطرت فكرة اللاسلكى واستعماله فى شئون الحياة على الفتى ماركونى كما سيأتى ذكره

Angusto Righi (١)

Popoff (٢)

# الباب الحادى عشر

## ماركونى

### وأعماله الأولى

نشر

ولد ماركونى<sup>(١)</sup> فى بولونيا من أعمال إيطاليا يوم ٢٥ من إبريل سنة ١٨٧٤ من أب إيطالى يدعى جيزيه ماركونى ، وأم إيرلندية اسمها أنى جيمسون<sup>(٢)</sup> كريمة أندرو

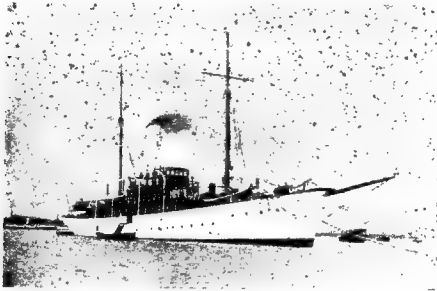


(شكل ٣٩ المركيز ماركونى)

---

(١) Guglielmo Marconi  
(٢) Annie Jameson

جيمسون من آل جيمسون المعروفين بالتجارة في دبلن وعرف والده بطبقة القلب وحسن الطوية ودمائة الأخلاق ، وكانت والدته أنى قد ذهبت إلى مدينة بولونيا



(الشكل ٤ : اليخت ، اليترا ، وهو المعمل العائم للمركيز ماركوفى )  
لتدرس الموسيقى في معهدها فوجدت الحب بجانب الفن ، وتزوج والداه سنة ١٨٦٤ . وأنجبا ولدين أولهما يدعى الفونسو ، وثانيهما عالما الجليل جوليلمو ، وكان يصغر عن الأول بتسع سنين .

### فضل والديه

نشأ الفتى ماركوفى الصغير بين أعطاف العز والرفاهية وعاش في بحبوحة من العيش وتدرج تحت رعاية والديه وعنايتهما ، وقد كان والده من أقدر رجال الأعمال ، وصاحب أملاك تدر عليه المال . فلم يكن الفتى في حاجة إلى المال ، ولم يحوجه غنى والده إلى مغالبة الفقر ومصارعة البؤس ، بل كم ساعده مال أبيه على شراء الأجهزة التى يطلبها ، وقضاء الحاجات التى يتطلبها ، فكان ذلك من العوامل التى عجلت ، بالاختراع ، وعاونته على تركيز جده وذكاؤه فى سبيل تنفيذ آرائه وتحقيق آماله



( شكل ٤١ ماركو في سن الخامسة ومعه والدته وأخوه الأكبر )

وقد ورث عن أبيه صفات المثابرة والاجتهاد والثقة بالنفس ، تلك الصفات التي يمتاز بها رجال الأعمال الناجحون وهي نفسها التي كانت من أقوى أسباب نجاح ماركوني ، في مغالبة الصعوبات الفنية التي اعترضته ، ومعارضة العلماء النظريين الذين حكموا بتعذر نجاح الموجات اللاسلكية في قطع المسافات البعيدة ، ولكنهم الإرادة القوية ، والثقة العظيمة بالنفس سمّت بماركوني إلى أسنى درجات النجاح . وأثبت بالتجربة سداد رأيه ، وصواب تفكيره .

وكانت والدته الإيرلندية تخصه بعطفها وحنانها ، وتوليه تشجيعها فيما يريد أن يقوم به من أعمال ، وهي التي شجعت على تنفيذ فكرته في عرض اختراعه على الحكومة الانجليزية بعد أن ترددت الحكومة الإيطالية فأعطت ابنها خطاب توصية إلى مدير مصلحة البريد البريطانية السير وليم بريس وكان التمشيع هذا المهندس العظيم لماركوني أكبر الأثر في نجاح ماركوني وتقدمه . ومن هذا ترى أن أم ماركوني لها الفضل الأول في التعجيل باختراع اللاسلكي . ونسبة الاختراع إلى ابنها .

### تعليمه وهوايته :

تلقى ماركوني علومه على أيدي أساتذة خصوصيين ، فلم يلتحق بمدرسة ، وإنما كان الأساتذة يتولون تربيته وتنشئته في منزله . ولاحظت والدته ماركوني أن ابنها يميل إلى مطالعة الموضوعات الخاصة بالكهربية والآلات . فشجعت فيه هذا الميل واختارت له الأستاذ روزا أستاذ الطبيعة في مدرسة الفنون والعلوم ، فتلقى ماركوني أصول علم الطبيعة على يدي هذا الأستاذ العظيم ، وفيما بعد استمع ماركوني إلى محاضرات الأستاذ

أوجستو ريفي<sup>(١)</sup> أستاذ الطبيعة في جامعة بولونيا ، وكان هذا يحاضر عن الموجات  
الهرتزية ، ويفصل خواصها وصفاتها وطرق توليدها و استقبالها .



( شكل ٤٢ الأستاذ ريفي )

الهوامش :

أعجب ماركوني بما احتوته محاضرة الأستاذ ريفي من خفايا جديدة عن موجات  
جديدة ، فجال في نفسه خاطر يكاد يكون الهاماً ، إذ رأى بناقب نظره وعميق تفكيره  
أن هذه الموجات لا يصح أن تترك للأبحاث العلمية المحضة فقط ، بل يجب أن تستغل  
لأعمال التجارية أيضاً ، فيتخذ منها طريقاً جديداً للتخاطب بين الجهات النائية  
بدون واسطة الأسلاك التي تمر بين البلاد والقارات ، وتحت موج البحار والمحيطات  
فاذا تعطل منها سلك وبخاصة من تحت البحار تعطلت المخاطبات لمدة طويلة ، لما  
يحتاج إليه اصلاح هذه الأسلاك من جهد وعناء .

---

Augusto Righi (١)

قال ماركوني نفسه ألا يمكن أن تستعمل هذه الموجات الجديدة للمواصلات  
وإذا كانت تستطيع أن تقطع عرض الغرفة فلم لا تقطع عرض البحار والمحيطات



( شكل ٤٣ ماركوني يجرى تجربته التاريخية في حديقة والده )  
( ويلاحظ أن شكل الهوائى الاول عبارة عن لوح معدنى )

بدت الفكرة سهلة كأنها بديهية . ونخشى أن يكون غيره من العلماء قد حظى  
نفس الحائط ويجد في العمل لتفذيها . وقد أشار إلى ذلك فيما بعد بمدة سنوات فقال  
« كان يظهر لى أنه لو أمكن زيادة الاشعاع وتحسينه وقويته لاصبح من المستطاع  
أن ترسل الاشارات عبر الفضاء لمسافات بعيدة . وكان قلبي ناشئاً من ظني بأن



الفكرة كانت أولية وبسيطة إلى درجة يصعب معها الاعتماد بأن أساساً آخر لم يحاول إخراجها إلى طور التنفيذ وحاجت نفسى بأنه لابد أن يكون هناك علماء أرسح قدماً منى ، قد اتبعوا خط التفكير نفسه ووصلوا إلى النتائج عينها تهرباً ، وبدأت لى الفكرة منذ أول وهلة حقيقة إلى درجة كبيرة لم تدع لى مجالاً للفرار بأن هذه النظرية قد تلوح لآخرين بحجة غريبة وهمية ،  
ولسكنها ارادة ماركونى القوية ، وعزيمته الوثابة ، فلم تدروشم عن مساعدته ليعمل على تنفيذ فكرته .

### ميلاد التلغراف اللاسلكى

عول ماركونى على محاولة فكرته ، وصمم على استخدام هذه الموجات الجديدة على التلغراف اللاسلكى ، وبدأ ذلك سنة ١٨٩٤ وهو لا يزال قتي يافئاً فى سن العشرين . وأتمن دراسة تلك الموجات وخصائصها وطرق توليدها وانتقالها ، فأخذ تلك الأجزاء المعروفة وبنائها بطريقة مبتكرة ، وأعد منها جهازاً للارسال وآخر للاستقبال والجهازان لا يبعدان بعضهما عن بعض إلا عدة أمتار بقدر ما تسمح به غرفته ، وقد استعمل فى جهاز الارسال الملف التائيرى كمرسل هرتز وحورفيه بعض الشئ واقبس فكرة أستاذه ريغى فى استعمال أربع كرات نحاسية تفصلها فجوات صغيرة لتمز بينها الشرارات ، لى يسطر على إرسال الموجات استعمل تمناح مورس ، وذلك لى يرسل الموجات لفترة طويلة أو قصيرة حسب رغبته ، وليبدأها ويقطعها عند الارادة ، واتخذ من أخيه الفونسو مساعداً له . وبدأ تجربته فنجحت الفكرة وتحققت ، فاستطاع من الفرح ، وخرج يدعو والديه لمشاهدة تجربته التى تنبى عن ميلاد التلغراف اللاسلكى ، وسرعان ما حضر والداه فأعاد التجربة أمامهما ، فدهش الوالدان أكثر دهش ، وكادا لايصدقان ما ريان .

ولكن عطف الوالدة أبي عليها إلا أن تشجع الابن بكلمات ماؤها العطف والحنان والحيث على المثابرة . أما الوالد فلم يرغب في أن يصدق إلا بعد أن يتحقق بنفسه ، فاقترح أن يقوم جوليليو بارسال إشارات موريس التناظرية لحرف « س » ، وأن يقف هو . أى الوالد عند جهاز المستقبل الذى وضعه خارج المنزل ، ولقد دهش عندما وصلته الاشارات ونجحت التجربة ، فما كان من الوالد إلا أن نفج ابنه خمسة آلاف ليرة أى ما يقرب من مائتى جنية لشراء الاجهزة اللازمة لمواصلة جهاده في تأسيس اللاسلكى .

وبفضل هذه المساعدة المالية من الوالد ، والتشجيع المعنوى والعطف من الام ، خرج ماركونى الشاب من القرية الى الحديقة ، وأجرى تجاربه في الحلام وحاول من جديد تعديل توصيل أجهزته . واستعمل لأول مرة الهوائى عند المرسل . وآخر عند المستقبل ، وعدل في روابط برائى . إذ وجده بحالته الاصلية غير حساس الى الدرجة المطلوبة . فجعل طول الأنبوبة ٣٠٥ سنتيمتر وقطرها ٥ ملليمتر . بعد ان كان أطول من ذلك بكثير وأوسع قطراً . وفي ربيع سنة ١٨٩٥ عمل بحثاً عن الارتفاع اللازم للهوائى لىكون الاستقبال أحسن ما يمكن . فوجد أنه على ارتفاع مترين تصل المسافة بين المرسل والمستقبل الى ٢٥ متراً فإذا ما ضاعف الارتفاع الى ٤ أمتار وجد أن المسافة تزيد على ١٠٠ متراً فإذا ضاعفها مرة ثانية الى ٨ أمتار أصبحت المسافة ٤٠٠ متر . أى أن المسافة تزيد بقدر يتناسب مع مربع ارتفاع الهوائى . وبعد هذه التعديلات والتحسينات خرج الى الحديقة واتخذ من أخيه الفونسو مساعداً ليقف عند جهاز الاستقبال ، وجعل المسافة بين الجهازين غير طويلة . وطلب من أخيه أن يرفع علماً في يده عند استماع ثلاثة أصوات متتالية . فما ان دق ماركونى مفتاح جهازه حتى رأى أخاه يرفع العلم علامة الانتصار الاول .

وكرر التجربة على مسافة أبعد ، وجعل التل بينهما وبين أخيه ، وطلب منه هذه المرة أن يطلق رصاصة في الهواء عند ما يسمع آلة الاستقبال تدق . وما أن ضبطت ماركونى على مفتاح جهاز الارسال حتى سمع دوى الطلاق ينبعث من مكان أخيه . وكانت المسافة بينهما تقرب من كيلو مترين ونصف كيلو متر . وهكذا كانت سنة ١٨٩٥ ميلاد التلفزيون اللاسلكى ، الذى تعهده ماركونى وجعله حقيقة بعد ان كان خيالاً . وخرج به من البحث العلمى البحث بين جدران المعامل ، الى الخلاء واستغلاله فى الناحية التجارية .

### تسجيل الاختراع فى إنجلترا

رأى الشاب ماركونى أن يسجل اختراعه . فبادر بعرضه على الحكومة الإيطالية أولاً فترددت فى قبوله . فعزم الشاب على أن يغادر إيطاليا ، ويسافر الى إنجلترا اتباعاً لمشورة والدته وهى من أصل إيرلندى . ولها أصدقاء عديدون فى إنجلترا فسافر ماركونى وهو فى سن الثانية والعشرين الى إنجلترا وقابل سير وليم بريس<sup>(١)</sup> الرئيس الفنى لمصلحة البريد البريطانية . وعرض عليه فكرته . فشجعه هذا المهندس العظيم ، والذى كان يعمل هو الآخر للوصول الى نفس النتائج كما سبقت الإشارة اليه . وأوصى باختيار فكرة ماركونى وعمل جميع الترتيبات لتسهيل مهمته بدأ ماركونى فى استعراض تجاربه فى لندن فى شهر يولية سنة ١٨٩٦ . فأفلحت التجربة الأولى التى وضع فيها جهاز الارسال فوق بناء مصلحة للبريد البريطانية . وجهاز الاستقبال بالقرب من نهر التيمس . ولم تزد المسافة اذ ذاك على ميلين ، وما أن اقتنع سير وليم بريس بنجاح طريقة ماركونى فى التجربة الأولى ، حتى رأى أن تعمل التجربة الثانية أمام مندوبين من البحرية والجيش ومصلحة البريد ، واختير

لذلك سهل متسع هو سهل سلسبرى <sup>(١)</sup> ، ونجحت التجربة . وتحديث بأنبائها  
الركبان وقد سجل ماركونى اختراعه فى انجلترا عقب ذلك سنة ١٨٩٦  
وقد قال ماركونى فيما بعد عن ذهابه الى انجلترا ما يأتى ، قدمت اللاسلكى الى  
إيطاليا فى أول الامر ، ولكنهم أشاروا على بالذهاب الى انجلترا مادام اللاسلكى  
على ارتباط وثيق بالبحر . وفى بريطانيا أعمال الملاحة كبيرة ، فهى إذن المسكان  
الأوفى لمحاولة إرسال الاشارات عابرة المحيط . ولقد ساعدنى أقرباء والدنى هناك  
اذ كنت أحمل رسالة تقديم الى السير وليام بريس ، وأحب أن تلاحظوا أن إيطاليا  
لم تقل ان الاختراع لاقية له ، بل كان اللاسلكى فى تلك الايام يحمل خيرا عظيما  
للأعمال التجارية . ولذلك ذهب ، .

### تأسيس شركة ماركونى

كان لنجاح تجارب ماركونى الأولى أثر حسن فى نفوس المهندسين وأدرك  
الجميع ما تشف عنه هذه التجارب من بشرى نجاح اللاسلكى فى نقل الاشارات  
وقطع الأراضى والمحيطات فتكونت لذلك فى شهر يولية سنة ١٨٩٧ شركة الاشارات  
والتلغراف <sup>(٢)</sup> اللاسلكى . وبعد أن نجح ماركونى سنة ١٨٩٩ فى جعل اللاسلكى  
يصل ما بين انجلترا وفرنسا ، كما سيأتى تفصيله استبدل اسم الشركة وجعل الاسم  
فى جميع أنحاء العالم ، ولها فى مصر محطة إرسال فى أبى زعبل ومحطة استقبال فى  
المعادى بالقرب من القاهرة .

وقدر رأى ماركونى أن يعطى بلاده إيطاليا بحرية العمل فى حالة وقوع حرب دون التقيد  
بأية دولة أجنبية ، فاحتفظ لها بحقوق لاسلكية خارجة عن انضمامها مع الشركة البريطانية ،

Salisbury Plain (١)

The Wireless Telegraph & Signal Co. (٢)

Marconi Wireless Telegraph Co. Ltd (٣)

ومن طريف ما يحكى في هذا المقام أن ماركونى بعد أن غادر بلاده إلى إنجلترا تعرض اختراعه وتسجيله هناك ، لم يرض عليه وقت طويل بعد وصوله حتى استدعته وزارة الحرب في روما لاداء الخدمة العسكرية . فلما رأى أن مدة الخدمة وهى ثلاث سنوات سوف تعوقه عن متابعة جهوده في شق الطريق للاسلكى ذهب توأ إلى الجرال فريرو في السفارة الإيطالية بلندن وبين له الموقف ، فعطف فريرو على قضيته وكسب بذلك الشأن إلى وزير البحرية . فرأى الوزير أن يقبل استمرار الشاب في اجراء تجاربه على شرط أن يكون تحت اشراف السفارة الإيطالية . وقد قبل ذلك ماركونى . وسار في طريقه الذى خدم به العالم أجمع .

#### المرحلة الأولى يصل ماركونى إلى إنجلترا وفرنسا

اشتهر أمر ماركونى ونجاحه في تجاربه ، ورأت لذلك الحكومة الفرنسية أن تسدعيه إلى بلاده سنة ١٨٠٩ . وسأله إذا كان في استطاعته أن يجعل الاسلكى يعبر بحر المانش ، فأجاب بالإيجاب . وسرعان ما قام بتجهيز ذلك ، إذ بنى في بلدة (١) قرية من بولونيا الفرنسية محطة لاسلكية . وبنى محطة أخرى في بلدة قرية من مدينة دوفر بإنجلترا ، وأرسلت أول رسالة لاسلكية بين البلدين يوم ٢٧ مارس سنة ١٨٩٩ . وقد أصاب نجاح التجربة إعجاباً عاماً في مختلف أنحاء العالم .

ومن طريف ما يحكى في هذا المقام عن لسان أحد المهندسين الذين رافقوا ماركونى في تجاربه وبناء محطات الاسلكى ، أن أحد الرجال في بلدة محطة الارسال بفرنسا ذهب ذات يوم إلى بناء محطة الاسلكى . ودخل إلى غرفة المهندس المختص رافعاً مسدسه مهدداً بالقتل إن لم يوقف ارسال الموجات اللاسلكية ، التى اعتقد هذا الرجل أنها أضرت بصحته وأسقامت جسمه . فلم يجد المهندس بداً من موافقة

---

(١) هى بلدة ويمرو Wimereux

هذا الرجل على رأيه ، وأيد ذلك بأن أخبره أن عدة رجال سبقوه إلى هذا الرأي وشكوا إليه نفس الشكوى ، وأخبره بعد ذلك أنه اهتدى إلى طريقة سهلة خلصت هؤلاء الرجال من أمراضهم ليس لوقت قصير فحسب بل مدى الحياة ، قلنا هدا روع الرجل التأثير صار يستمع الى المهندس المختص ، وقد وضع المهندس في جيبه وأخبره المهندس أن طريقة العلاج هي أن يقف بجوار الهوائي ، وترسل إلى جسمه شرارة قوية تشفيه من أمراضه الى الأبد ، ولكن قبل إجراء هذا يجب أن نخرج ما في جيبه من أجسام معدنية كالنقود والمسدس طبعاً ، وهكذا فعل الرجل وأعطى للمهندس نقوده ومسدسه ، وتلقى الشرارة وخرج بعد ذلك مطمئناً مفترحاً بعد أن كان غاضباً حانقاً .

### اعتراف ماركوني بفضل غيره :

أرى أن اختراع اللاسلكي لا يرجع إلى ماركوني فقط ، بل إلى من سبقوه من العلماء أيضاً ، إذ أن أجهزة اللاسلكي لم تخترع فجأة ، بل اخترعت على خطوات أو قل على دفعات ، وكأني بهذه الدفعات قد تكامل عددها في عهد ماركوني ، فعرف كيف يستفيد من هذه الدفعات مجتمعة ، وتمكن أن يرسل أول تلهغراف لاسلكي سنة ١٨٩٥ ، فاشتهر أمره ، وأصبح الناس يرددون اسمه ، ويقرنونه باللاسلكي ، حتى ليكاد الناس ينسون فضل العلماء الآخرين . ولكن ماركوني بما عرف عنه من طيبة القلب ودماثة الأخلاق رأى أن يسجل اعترافه بفضل من سبقوه من العلماء ، فقال : منذ صباى قد سحرتني اكتشافات هرتز وتجاربته عن الموجات الكهربائية التي أجراها ليحقق بها تنبؤات كلارك مكسويل تلك التنبؤات التي جاءت نتيجة أبحاثه الرياضية في النظرية المغناطيسية الكهربائية للضوء ، وما ساهم به أستاذنا العالم الطبيعي الكبير رينيه كان له الفضل في اجتذاب شوقي والهام خاطري بأن هذه الموجات

في المستقبل غير البعيد سيكون منها طريق جديد وقوى من طرق الاتصال ، ليس بالممالك الأخرى لحسب . بل وبما يعبر البحار من البواخر ، فيقل بها أخطار البحار وأهوالها ، نتبعد عن المسافرين فيها تلك الوحشة والانتطاع اللذين يشعر بهما المسافرون .

وقد اعترف في مناسبة وصل اللاسلكي بين إنجلترا وفرنسا في رسالة لاسلكية بعث بها إلى العالم الفرنسي برانلي يقول « ماركوني يبعث إلى مسيو برانلي أطيب تحياته عبر البوغاز ، وأن هذا الفوز العظيم ليعود بعض أسبابه إلى أبحاث مسيو برانلي القيمة .

هكذا كان ماركوني يعترف بفضل غيره على تحقيق اللاسلكي .

### السرى نجاح ماركوني

ولعل البعض يتساءل عن السرى في نجاح ماركوني إذا كان غيره قد أعد الأفكار والأجزاء وأن في خطاب سير ولیم بريس في شهر يونيه سنة ١٨٩٧ أمام أعضاء المعهد الماسكى بلندن عن موضوع « الاشارات في الحلاء بدون أسلاك » أقول أن في خطاب هذا المهندس العظيم ما يسير الى السرى في نجاح ماركوني حيث أخفق غيره . إن ماركوني لم يكشف عن موجات جديدة ، وكولبس لم يخترع البيضة ، ولكنه استطاع أن يجعلها تنقف على أحد طرفيها ، وكذلك ماركوني استطاع أن يستعين بوسائل معروفة أن يكون عيناً كهربية جديدة ، فافتت دقتها أى جهاز آخر ، واخترع نظاماً جديداً للتلغراف يمكن أن يصل الى أبعد المسافات ، فالسرى في نجاح ماركوني بجانب ما قاله سير ولیم بريس أن ماركوني ألهم بخاطر جديد ، هو أن يخرج هذه المخرجات الهيرتزية من الماهل إلى الحلاء ، ومن الإبحاث

العلبية إلى التطبيقات العمالية ، وقد تطلب هذا منه عزيمة وثابة ، وبصيرة نافذة وإرادة قوية ، وتنفيذاً متقناً سريعاً ، لا يعرف الملل أو الخور أو الضعف بل إذا ما اقتنع بفكرته فإنه يعملها لها مرة وثانية وثالثة حتى ينجح ، وقد قابلت ماركوني صعاب كبيرة ولكنه تغلب عليها جميعاً كما اتضح فيما سبق، وكما سيتضح فيما يلي ومن بين أسباب نجاحه أيضاً تأسيسه لشركة ماركوني . واستعانته فيها بأكبر المهندسين وأفضلهم وذكاهم ، وكثير منهم عاون في اختراعات جديدة مثل فلنج الذى اخترع الصمام الأول ، وفرانكلين الذى اخترع نظام الموجات الموجهة . وسأتى تفصيل ذلك فيما بعد .



# الباب التالى عشر

## اللاسلكى يعبر المحيط الاطلسيقي

### بين انجلترا وأمريكا

#### الموسمى بعبر البحار

بدأ ماركونى سنة ١٨٩٨ فى توجيه عاينه نحو بناية المحطات اللاسلكية على شواطىء البحار ، واستعمال البواخر التجارية ، ففى فى تلك السنة محملة فى جزيرة وايت<sup>(١)</sup> وبنى أخرى فى بورنموث<sup>(٢)</sup> . وأدخل تحسينات كثيرة فى بناء المحطتين ، وبلغ ارتفاع الهوائيات فيها ١٢٠ قدماً . وقد زار هذه المحطة كثير من أساطين العلم ، منهم اللورد كلفن . وقد أرسلت من هذه المحطة أول رسالة لاسلكية بأجر . وقد أرسلها اللورد كلفن إلى سير وليم بريس وذلك فى ٣ يونيه سنة ١٨٩٨ . وهذا الجاح الأولى فى قطع اللاسلكى أن تتولى صف الحوادث فى سباق الزوارق<sup>(٣)</sup> وقد قبات الشركة ذلك . ووضعت أجهزة اللاسلكى فى البخرة<sup>(٤)</sup> ليتولى المشاهدون وصف السباق كما يترامى لهم عن قرب . وأرسلت ٧٠٠ إشارة لاسلكية فى أثناء السباق . وكان هذا فاتحة استعمال اللاسلكى فوق البواخر لأمور تجارية .

Isle of Wight (١)

Bournemouth (٢)

Kingston Regatta (٣)

The Flying Hunter (٤)

### بين ملكة انجلترا وولى عمرها :

وفى ٣ أغسطس سنة ١٨٩٨ استخدمت الاشارة اللاسلكية بين اليخت الملكى أوسبورن<sup>(١)</sup> وأوسبورن هاوس<sup>(٢)</sup> فى جزيرة وايت حتى تطمئن الملكة فيكتوريا على ولى عهدا الذى كان يقاسى آلاماً مبرحة اثر حادث أصيبت فيه ركته ، وقد أرسلت ١٥٠ رسالة لاسلكية بين الملكة وولى العهد عابرة البحار .

### دعوة من أمريكا

وقد كان أحد مراسلى الجرائد الأمريكية حاضراً يوم أذيع وصف سباق القوارب باللاسلكى وشاهد نجاح التجربة ، وكتب إلى جريدته وصفاً شيقاً عن هذا الحادث التاريخى ، فأرسل عقب ذلك صاحب جريدة نيويورك هيرالد إلى ماركونى يدعوه لزيارة الولايات المتحدة لوصف سباق الزوارق الخاص بأمريكا . فتردد ماركونى أولاً ولكنه قبل أخيراً أن يذهب بعد أن وجد اللاسلكى ينجح فى قطع مسافات غير قصيرة فوق البحار ، ووصل ماركونى إلى نيويورك فى ٢١ سبتمبر سنة ١٨٩٩ وقد كانت جريدة هيرالد طنطنت لمجيئه ووجهت اليه الأنظار ، وقد أعلن عند نزوله من الباخرة : يا أبى :

« سنستطيع ارسال تفاصيل سباق اليخوت بنفس الدقة التى ترسل بها فى التليفون فليست المسافة التى سيجرى فى مداها السباق بشىء يذكر . ولا التلال أيضاً » ثم قال وهو يصرح الطرف ناظراً حوله إلى ناطحات السحاب « لا أعتقد أن أنبئكم العالية ستعوق اللاسلكى » .

وجاء يوم السباق فى أكتوبر سنة ١٨٩٩ ، وظهرت آثار اللاسلكى إذوقف

---

Osborne (١)

Osborne House (٢)

الجمهور على نتائج السباق وأى الزوارق الفائز قبل ان تعود هذه الزوارق إلى الشواطىء وبقدر إعجاب الجمهور بهذه النتائج الباهرة ، كان ماركونى يعمل على استغلال هذه النتائج للحصول على اتفاق مع الحكومة الأمريكية على احتكار أجهزته فى البحرية الأمريكية ، ولكن بعد تجارب كثيرة رفضت البحرية الأمريكية اعطاء الاحتكار لماركونى ، اعتقاداً منها أن المسافة التى قطعها اللاسلكى لن تزيد على عدة عشرات من الأميال بسبب كروية الأرض فاجتهد الأنظار إلى محاولة عبر المحيط الاطلانطيقي وعاد ماركونى إلى إنجلترا عقب ذلك .

### سؤال برود :

عاد ماركونى إلى إنجلترا وكان السؤال الذى يتردد فى نفسه هو هل من الممكن أن يعبر اللاسلكى المحيط الاطلانطيقي . . . وهى مسافة تبلغ ١٨٠٠ ميل ، وكان علماء الطبيعة النظاريون يمتدنون استحالة تحقيق ذلك الأمل ، وعللوا هذه الاستحالة بسبب خاصية انتشار موجات الضوء واللاسلكى فى خطوط مستقيمة ، فلا تتمكن الموجات لذلك من أن تتبع انحناء الأرض الكروية . .

ولكن عزيمة ماركونى وثقت به نفسه هما اللتان حدثتا به إلى محاولة تحقيق هذا العمل دون أن يعبأ بالكلام النظري ، والتجربة هى الحد الفاصل بين الحقيقة والخيال ، ولذلك ضم على اجراء التجربة .

### ماركونى يستمر :

رأى ماركونى أن يستعد لهذا الحادث العظيم بأعظم ما يمكن من الاستعداد ، فرأى أن يبنى محطة أقوى مائة مرة من أية محطة سابقة ، ورأى أن يختار لها مكاناً

هادئاً ، فسافر لذلك في شهر يوليو سنة ١٩٠٠ مصطحباً اثنين من مهندسى شركته واختاروا بلدة بولديو<sup>(١)</sup> في الجنوب الغربى من إنجلترا بالقرب من كورنوال<sup>(٢)</sup> وبدأوا في شهر اكتوبر في بناء المحطة واقامة الهوائيات ، وفي يناير سنة ١٩٠١ كانت بولديو على اتم استعداد لإجراء اذاعات تجريبية مع جزيرة وايت وقد صادفهم كثير من الصعوبات . منها أن الساريات عصفت بها الرياح في اعصار شديد ، وسقطت بعد أن استغرقت اقامتها احد عشر شهراً ، وكان وقوع إحدى الساريات على بناء المحطة وكادت تودى بحياة المهندس فيفيان ، ولكن ماركونى رغم يأس زملائه لم يستسلم لهذا اليأس ، بل قرر أن يستخدم ساريات أقل تعقيد ، وأقصر طولاً وأعد كل شيء ثانية لإذاعة تجريبية فنجحت التجربة ، إذ استقبلت الإشارة محطة في ايرلندا أعدت لذلك وهى تبعد عن مكان الإرسال ٢٢٥ ميلاً وسمعتها بوضوح كبير جعلت المهندسين يعتقدون أن قوة المحطة كافية لاطلاق الموجات عبر المحيط .

### سفر ماركونى الى أمريكا

وفي السادس والعشرين من شهر نوفمبر غادر ماركونى مدينة ليفربول مصطحباً مساعديه كيب<sup>(٣)</sup> وباجيت ، وها هو ذا ماركونى يتحدث عن هذه الرحلة ، بعد أن قمت بجولة في عدة نواح من أمريكا باحثاً عن أصح مكان للعمل وفقت إلى اختياره تل سيجنال<sup>(٤)</sup> نيوفوندلند<sup>(٥)</sup> وهو مكان مرتفع يشرف على الميناء في ناحية منزوية لا تكتسحها رياح المحيط الثائرة ، وكانت على قمة هذا التل هضبة مستوية صغيرة

(١) Poldu

(٢) Cornwall

(٣) Paget, Kemp

(٤) Signal Hill

(٥) Newfoundland

تبلغ مساحتها نحو فدانين ، فجعلت منها مركزاً للأعمال القادمة ، وفي ناحية منها أقام برج كابوت التذكاري تخليداً لذكرى المكتشف الإيطالي الشهير جون كابوت ، وإلى جانبه كانت النكات الحربية الندية وقد حولت إلى مستشفى فائشاً في رحبها الأجهزة والمعدات اللازمة للتجربة العظيمة .

« وبدأنا العمل يوم الاثنين ٩ ديسمبر . وأطلقنا يوم الثلاثاء « طيارة » ، من قلع المراكب تحمل سارية يبلغ طولها ٦٠٠ قدم كتجربة تمهيدية ، وفي يوم الأربعاء أطلقنا بالوناً صعد إلى السماء في الصباح وكان قطره أربعة عشر قدماً ، حاوياً ألف متر مكعب من غاز الأيدروجين ، وهو ما سهل له حمل أسلاك يبلغ وزنها عشرة أربال ولكن حدث بعد فترة صغيرة على الرغم من ذلك أن دفع الهواء « البالون » بعيداً وقطع الأسلاك فطار البالون فوق المحيط . فاستجنا من ذلك أنه ربما كان من الأفضل

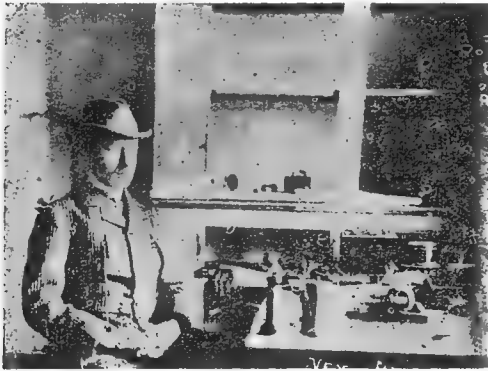


( شكل - ٤ ) أعوان ماركوني يرفعون الطيارة استعداداً لتلقي الإشارة اللاسلكية عبر المحيط )

أن تستخدم الطائرة ، وفعلنا ذلك في صباح الخميس رغمًا من هبوب عاصفة قوية  
فاستطعنا أن نطابق الطائرة إلى ارتفاع اربعمائة قدم .

### الموسمى بعبر المحيط

بعد هذا الاستعداد الهائل بين طرفي المحيط في انجلترا وأمريكا انتظر ماركوني  
أن يتحقق فكرته ، وينجح مشروعه ، وفي ٤ ديسمبر سنة ١٩٠١ أرسل تلغرافاً  
إلى محطة بولديو بأن ترسل اشارات حرف هـ . ( وهي ثلاث نقط متتالية ) بين



( شكل - ٤٥ ماركوني ينتظر الاشارة اللاسلكية عبر المحيط )

الساعة الثالثة والساعة السادسة من كل يوم ، وفي يوم الخميس الموافق ١٢ ديسمبر  
سنة ١٩٠١ سمع ماركوني اشارات انجلترا في أمريكا واستمع اليه يشرح شعوره في  
هذه اللحظة الفاصلة . ولجأة حوالى الساعة الثانية عشرة والنصف بعد منتصف

الليل ، سمعت ثلاث دقات مضبوطة يستلها الجهاز ، ثم تكرر صدورها عدة مرات ، سمعتها بوضوح في أذني بينما كنت أنصت إلى بولدو ، غير أني أردت أن يؤيدني أحد فقلت « هل سمعت شيئاً يا كيب ؟ فلما أجاب أن قد سمع نفس الشيء ، تأكدت من أن الأمواج الكهربية التي أرسلتها بولدو قد عبرت المحيط الاطلسي في هدوء دون أن تعوقها كروية الأرض التي كان كثير من المتشككين يعتقدون بأنها ستكون العقبة القاضية على اختراعي ، وعرفت أن اليوم الذي سأتوصل فيه إلى إرسال رسالة طويلة كاملة عابرة المحيط الاطلسي دون الحاجة إلى أسلاك لم يعد بعيداً . فقد غلبت المسافات الطويلة على أمرها ، ولم يبق إلا تحسين أجهزة الإرسال والاستقبال .

### انذار ماركوني

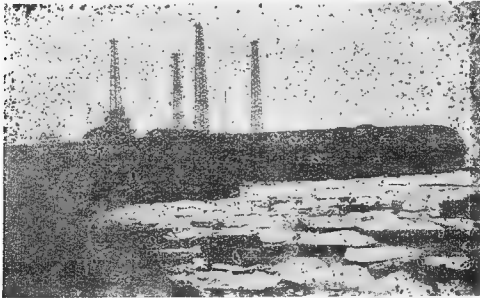
أثار نجاح ماركوني في جعله اللاسلكي يعبر المحيط الاطلسي دهشاً كبيراً . وصل إلى حد الانتقاد المر في الجرائد والمجاهرة بعدم تصديقه واتهامه بأن ما سمعه لم يكن إلا خبطاً من الجو ، وليس من أثر وصول اشارات اللاسلكي إلى أجهزته في أمريكا ، وقد حر ذلك في نفس ماركوني خاصة وهو يعلم أنه ليس عنده أي دليل مادي لاقتناع العالم بصحة ما وصل اليه ، ومع ذلك فقد رأى ماركوني أن يستمر في عمله في خفاء ودون اعلان نتائجه للجرائد حتى يقل الانتقاد أولاً وحتى يصل إلى اقناع مادي لمراسلي الجرائد .

وفي أثناء عمله في نيوفونلاند وصله انذار من شركة التلغراف الأمريكية الانجليزية تقول له فيه أن شركتهم هي صاحبة الحق في احتكار جميع أنواع المواصلات التلغرافية في منطقة نيوفونلاند ، وبناء على ذلك قطع ماركوني سلسلة أعماله في هذه المنطقة .

وما كادت تعلم حكومة كندا بنتائج هذا الإنذار حتى دعت إلى كندا ورحبت بمواصلة أعماله هناك ، وفي فبراير سنة ١٩٠٢ عملت معه اتفاقاً ومنحته مبلغ ١٦٠.٠٠٠ جنيه لبناء المحطة بشرط ألا يزيد أجر الكلمة على ١٠ سنت<sup>(١)</sup> عبر المحيط وبذلك لعبت الحكومة الإيرلندية دوراً هاماً في تشجيع الاسلكى .

### محطة ماركونى فى كندا :

وقام ماركونى ببناء على هذا الاتفاق بناء محطة فى خليج جلاس<sup>(٢)</sup> عند رأس



( شكل - ٤٦ محطة ماركونى فى كندا )

جزيرة بریتون<sup>(٣)</sup> وتم بناء المحطة فى أكتوبر سنة ١٩٠٢ وتم عمل تجارب كثيرة أدت إلى استقرار العمل عبر المحيط .

---

(١) Cent

(٢) Glace Bay

(٣) Cape Briton Island



## رسالة لاسلكية الى الملك والصف

وفي ١٥ ديسمبر سنة ١٩٠٢ حضر مندوب جريدة التيمس ورأى أن يفت إلى جريدته اشارة لاسلكية وهذا نص تلك الإشارة : التيمس بلندن : أنى موجود الآن فى محطة ماركونى للإرسال بكندا ولى الشرف أن ابعث عن طريق التيمس أول اشارة لاسلكية عبر المحيط لتعبّر عن تحيات المخترع وشكره لانجلترا وإيطاليا وأرسل فى ٢٠ ديسمبر إشارة إلى رئيس وزراء انجلترا هذا نصها : بمناسبة نجاح المراسلات اللاسلكية عبر المحيط لأول مرة أرجو أن تسمحوا لى أن أقدم لى جلالة الملك أجل احتراماتى وتحياتى عن طريق هذا البرق اللاسلكى من كندا إلى انجلترا .

إمضاء

(ماركونى)

وبذلك تم الفوز لماركونى وأعلنت الجرائد نجاحه وأنباهه .

## بين محطة بولدبرو والباخرة فيموردنبا

بعد أن أصاب ماركونى ذلك النجاح العظيم رأى أن يواصل أبحاثه لتحسين أجهزته وتعديل توصيلاتها رغبة منه فى جعل الاشارات أكثر وضوحاً وأكبر انتظاماً ، ورأى أن يجرى تجاربه على الباخرة الأمريكية فيلادلفيا بدلا من أن يبقى المحطات فى بلاد مختلفة ، وما يحتاجه هذا من طلب التصريح له بذلك من مختلف الحكومات ، وكان ذلك فى سنة ١٩٠٢ ، وابتدأت هذه الباخرة السفر من انجلترا وابتعدت عن الانظار ومع ذلك كانت دائمة الاتصال اللاسلكى بمحطة بولدبرو ، وقد أعد بالباخرة جهاز الاستقبال ، وركب الهوائى أعلى السارية التى باغ ارتفاعها

١٧٠ قدماً ، وبذلك كانت تتمكن من التقاط الاشارات اللاسلكية على مسافات بعيدة وصلت إلى ٢٠٩٩ ميلا ، ومن أهم الكشوف العلمية التي عرفت من تجارب هذه الباخرة أن موجات اللاسلكي تسير في الليل مسافات أبعد مما تقطعه في النهار ، فبينما هي تصل ضعيفة جداً بعد أن تقطع مسافة ٧٠٠ ميل في النهار ، إذ هي تقطع ١٥٥٠ ميلا في الليل وتصل قوية .

### هيفيسايد

هيفيسايد ذلك الاسم الرنان الذي يعرفه كل مشتغل باللاسلكي ويذكر دائماً طبقة هيفيسايد ، على أنها الطبقة التي تعكس موجات اللاسلكي وتجعلها تدور



( شكل - ٧ العالم الانجليزى هيفيسايد )

حول الارض ، وقد أطلق العلماء اسم هيفيسايد على هذه الطبقة تخليداً لإسمه لأنه هو الذى قام بالتعليل الصحيح بمد أن كان العلماء النظريون يقولون باستحالة نجاح ماركونى بجعل اللاسلكى يعبر المحيط ، وبعد أن نجح ماركونى حاول علماء كثيرين تعليل نجاحه ولكنهم أخفقوا ونجح أوليفر هيفيسايد <sup>(١)</sup> الانجليزى وكنى <sup>(٢)</sup> بأمريكا ،

ولد هيفيسايد ببلدة كدن <sup>(٣)</sup> بالقرب من لندن سنة ١٨٥٠ . ولم يعرف الشيء الكثير عن دراسته والمدارس التى تلقى العلم فيها ، ولكنه عقب دراسته التحق بشركة التلغراف <sup>(٤)</sup> الشمالية العظمى بانجلترا ولعل ذلك بتوصية خاله هويستون ( ص ٥٢ ) وفى هذه الشركة وقف على كثير من النواحي العلمية فى التلغرافات ، ولكن ميله للطبيعى واتجاهه الاصلى هو فى الناحية النظرية . وسرعان ما أفاد فيها كثيراً ونتجت من أبحاثه آراء هامة طبقت من الناحية العملية فى التليفونات ، واللاسلكى ، وفى سنة ١٩٠٢ بعد نجاح ماركونى فى تجارب المحيط الاطلسيقي أعلن هيفيسايد نظريته الشهيرة عن وجود طبقة فى الجو عاكسة للموجات اللاسلكية الطويلة وقد مات هيفيسايد يوم ٣ فبراير سنة ١٩٢٥ بعد أن كان يعيش فى وحدة تامة وعزلة عن الناس ولذلك لم يشعر بفقد أحد ، فضلاً عن أنه لم يتزوج ومات فى سن الخامسة والسبعين ، وبدأ عزله فى سن الخامسة والعشرين .

وكان الأستاذ كنى فى أمريكا يبحث نفس بحث هيفيسايد ووصل إلى النتائج التى وصل اليها ولذلك سميت الطبقة الأولى بطبقة هيفيسايد كنى ولو أن هيفيسايد

---

Oliver Heaviside (١)

Kennely (٢)

Camden (٣)

Great Northern Co. (٤)

أعلن نظريته سنة ١٩٠٢ في أنها بقيت بدون برهان عملي إلى سنة ١٩٢٤ حيث اشتغل في هذا البحث أيضاً العالم الطبيعي الكبير ابلتن<sup>(١)</sup>، وقد كان ابلتن يشتغل في معمل كفنشدش بجامعة كبردج، وقد أجرى تجاربه في مدينة اكسفورد واستقبل موجات اللاسلكي من محطات اللاسلكي B. B. C. وعلل ابلتن كثيراً من الظواهر اللاسلكية مثل الخفوت، ومنطقة الخنود<sup>(٢)</sup>، وكشف منطقة أخرى أعلى من المنطقة الأولى وهي أيضاً تعكس موجات اللاسلكي القصيرة، ووجد أن ارتفاعها يبلغ ١٢٠ ميلاً في النهار وي فوق ارتفاعها ٣٠٠ ميل في الليل، ولولا طبقة ابلتن لما استطاعت محطات الاذاعة ارسال موجاتها القصيرة لصل إلى أبعد البلاد والقارات.

## الباب الثالث عشر

### اللاسلكى يتكلم

#### الطفل

بدأ اللاسلكى سنة ١٨٩٥ كالطفل عند ما يولد ، لا يقدر على الكلام ، وغاية ما فى استطاعته أن يصرخ ويصيح ، وتولاه ماركونى بالمشقة والرعاية ، فأمكنه أن ينظم صرخاته ، فيجعل منها الصرخات الطويلة وأخرى قصيرة ، أو الإشارات الطويلة والقصيرة ، للشرطة والنقطة فى التلغراف اللاسلكى بين مكانين لا تربطهما أسلاك ولما وجد أن اللاسلكى فى طفولته لا يستطيع أن يبعث بصرخاته إلى مسافات طويلة ، تعهد ماركونى هذه الناحية بالعناية وصار يغذيه ويقويه بالغذية والعلاج ، فزادت المسافة من كيلو مترين ونصف كيلومتر سنة ١٨٩٥ إلى ١٨٠٠ ميل سنة ١٩٠١ عند ما قطع المحيط الأطلنطى وإلى أكثر من ذلك بعد هذه السنة ، فقمى الطفل واشتد ووصل صراخه إلى أبعد المسافات ،

#### شروط الكلام

كما أن الطفل لا يمكنه أن يتكلم قبل أن يستوفى شروطاً خاصة ، كذلك لللاسلكى شروط خاصة به لا بد أن يستوفىها قبل أن ينطق ، وقد لاحظ العلماء أن ماركونى استعمل لللاسلكى الموجات الناتجة من الشرارات ، وهى موجات يطلق عليها اسم الموجات المضمحلة وهى عبارة عن قطار من الموجات المتتالية التى تقل

شدتها تدريجياً حتى تنعدم ، وبين كل قطار وآخر فترة من الزمان ، وهذا النوع من الموجات لا يمكن أن يحمل السكّات ، ووجد العلماء أنهم مضطرون إلى إيجاد طرق جديدة لتوليد موجات منتظمة ثابتة السعة والشدة وهي التي يطلق عليها اسم الموجات المستمرة قبل أن يتمكنوا من إرسال السكّات بدون أسلاك ، وهنا تبارى العلماء في هذا الميدان ، وتوصلوا إلى اختراع أجهزة جديدة لتوليد الموجات المستمرة ومن هذه الأجهزة المولدات للتيار ذي التردد العالي ، والقوس الموسيقي ثم الصمامات التي أوفت على الغاية ، واستعملت في جميع الأغراض اللاسلكية سواء الإرسال أو الاستقبال بكل نجاح ، وبها تقدم اللاسلكي تقدماً سريعاً .

### المولدات الجديدة

كانت المولدات الكهربائية التي اخترعت في عهد فراڊاي وبعده تولد التيار ذا التردد المنخفض ، وهذه وإن أفادت في توليد التيار المتردد العادي للاضاءة وغيرها إلا أنها لا تصاح لإشعاع الموجات اللاسلكية إلا إذا زاد التردد عن حد معين ، وقد تصدى للبحث في هذا الموضوع عالمان أحدهما اليهو تومسون<sup>(١)</sup> أحد أساطين الهندسة الكهربائية في أمريكا ، والآخر نقولا تسلا<sup>(٢)</sup> وهو نمساوي الأصل وأقام في أمريكا ، وقد توصل تسلا سنة ١٨٩٩ إلى عمل مولد للتيار المتردد يبالغ برده في الثانية عشرة آلاف أو أكثر قليلاً ، وإن كان هذا تردداً بسيطاً بالذات للترددات المطلوبة لللاسلكية إلا أنه كان خطوة أولى يصح الاعتماد عليها لزيادة التردد ، وفعلاً واصل تسلا بحثه في هذا الموضوع حيث توصل إلى جعل التردد ١٠٠.٠٠٠ في الثانية ، واستخدم مولده في إشعاع الموجات اللاسلكية المنتظمة

Eliho Thomson (١)  
Nicola Tesla (٢)

وقد اقننى خطوات تسلا علماء عديدون منهم الكسندرسون<sup>(١)</sup> وهو عالم أمريكى من أصل سورى ، وكذلك الدكتور جولد شمت العالم الألمانى وغيرهما ، وتوصلوا إلى عمل مولدات وصل ترددها إلى أكثر من ٣٠.٠٠٠ فى الثانية ، وقد فاض ماركونى الكسندرسون فى استغلال جهازه فى شركة ماركونى ، ولكن المفاوضات لم تنته إلى نتيجة وقطعت عند ما أعلنت أمريكا دخولها الحرب الكبرى ، واستولت على جميع المحطات اللاسلكية الخصوصية ، ومنها محطة الكسندرسون .

وفى سنة ١٩٠٠ كشف أحد العلماء طريقة جديدة لتوليد الموجات المستمرة ، فقد وجد وليم دادل<sup>(٢)</sup> أحد علماء الكهربية المشهورين فى إنجلترا أن القوس الفولتى الذى اكتشفه فولتا ( ص ٣٣ ) إذا وصل قلباه المصنوعان من الكربون بمكثف وملف على التوالي وأضى القوس بتيار كهربى مستمر أحدث القوس نغمة موسيقية ذات درجة مرتفعة ، وسمى القوس لهذا السبب القوس الموسيقى ، وقد استنتج من بحثه نتائج هامة منها أنه يحدث اهتزازات كهربية ذات تردد مرتفع جداً .

ودرس كثير من العلماء القوس الموسيقى وأخذت المعلومات الخاصة به تتجلى تدريجاً ، وفى سنة ١٩٠٣ أعلن بولسن<sup>(٣)</sup> من كوبنهاجن طريقته فى إصلاح القوس الموسيقى حتى يحدث اهتزازات كهربية سريعة جداً ومستمرة يصاح استخدامها فى اللاسلكية ، وقد استعمل قوس بولسن سنة ١٩١٨ وأرسلت بواسطته اشارات لاسلكية من محطة كارنرفون إلى استراليا بنجاح تام وأبطل العمل به

سنة ١٩٢٠ .

---

F. W. Alexanderson (١)

William Duddell (٢)

Valdemar Poulsen (٣)

## أول من أنطق باللاسلكي

أول من أنطق باللاسلكي هو العالم لأمريكي فسندين<sup>(١)</sup> الذي يلعبه الأمريكيون «أب اللاسلكي الأمريكي»،<sup>(٢)</sup> وكان ذلك سنة ١٩٠٠ بعد أن ولد اللاسلكي بخمس سنوات، وقد أدرك أن الموجات المضطحة لا تصلح لنقل الكلمات، ولذلك شغل يبحث توليد الموجات المستمرة ونجح أول الأمر في نقل الكلمات على مسافة لا تزيد على ميل واحد، وفي سنة ١٩٠٦ استعمل مولداً للتيار ذي التردد العالي، ونقل الكلمات والموسيقى على بعد ٢٥ ميلاً، وفي السنة الثالثة زادت المسافة حتى بلغت ١٠٠ ميل، وقد نجح الألمان من بعد ذلك سنة ١٩٠٧ لمسافة بلغت عشرين ميلاً، وفي سنة ١٩٠٨ نجح الفرنسيون في نقل الكلام باللاسلكي إلى مسافة تبلغ ٣٠ ميلاً من برج أيفل، ونجح أحد علماء إيطاليا سنة ١٩٠٨ في إرسال الكلام على متن اللاسلكي من روما إلى سردينيا مسافة بلغت ١٥٦ ميلاً، وفي سنة ١٩٠٩ نجح بولسون بواسطة قوسه في نقل الكلام إلى مسافة بلغت ١٧٠ ميلاً، وأقصى ما وصلت إليه المسافة بعد ذلك بنفس الطرق ٦٢٥ ميلاً في إيطاليا، وهذا وإن دل على نجاح بين إلا أنه قد دل على أن نقل الكلام والموسيقى يحتاج إلى أجهزة أدق من الأجهزة التي ظهرت، وأن الكلام يصل في طرف الاستقبال ضعيفاً ولذلك يحتاج إلى ما يقويه ويزيد في شدته وهذان العيبان أمكن تلافيهما باختراع الصمامات التي أمكن استعمالها للاستقبال وزيادة شدة الصوت الصادر من أجهزة الاستقبال.

الصمام المستعمل في أجهزة اللاسلكي هو ذلك الجزء الذي يشبه المصباح الكهربائي



في شكله الخارجى ولكنه يختلف عنه في التركيب الداخلى وكذلك في الوظيفة ، وباختراع الصمامات بدأ عهد جديد في الإرسال ، فقد استعمل في أجهزة الإرسال وفي محطات الإذاعة فتمكنت بها أن ترسل الموجات قوية شديدة إلى أبعد المسافات واستعملت في أجهزة الاستقبال وتمكنت بها أن تصدر الأصوات واضحة جلية ، ليست بشدتها الأصلية فحسب ، بل بشدة تصل إلى أضعاف الشدة الأصلية .

وبفضلها أمكن إذاعة الكلمات والموسيقى وبنيت محطات الإذاعة ، وبها صارت الهبات يمكن أن تهوى فنصبح إذاعات ، ودقات القلم على المائدة أمام الميكروفون يمكن أن تحول إلى تيارات مناسبة والصمامات تتولاه بالتكبير درجة درجة حتى يمكن أن تجعل من هذه الدقات البسيطة دويًا كدوى الرعد وقصف المدافع .

والصمامات أنواع متعددة ، وأول هذه الأنواع هو نوع اخترعه العالم الانجليزى الكبير فلننج<sup>(١)</sup> ، وكانت له شهرة علمية جلية فاختاره العالم الكبير مكسويل لمعاونته من سنة ١٨٧٧ إلى سنة ١٨٨٤ ، وقد بلغ ماركونى علو كعبه في الشئون الهندسية



(شكل - ٤٨) فلننج مخترع الصمام الأول)

---

Sir John Ambrose Fleming (١)

فاختاره سنة ١٨١٩ مستشاراً علياً لشركة ماركونى ، فأجاد وأهن وكان الساعد  
الأيمن لماركونى ، واشترك معه فى بناء كثير من المحطات وفى نجاح الاشارات  
اللاسلكية لعبر المحيط .

وقد رأى فلننج وهو يشتغل فى شركة ماركونى أن يعمل على اختراع كاشف  
جديد غير المستعمل عندئذ ، ففكر وأمعن فى التفكير وتذكر أنه فى سنة ١٨٩٦  
قام بتجارب وبحث فى اصلاح عيب ظهر فى المصباح الكهربى الذى اخترعه المخترع  
الامريكى أديسون سنة ١٨٧٩ ، ولم يكن المصباح الكهربى بجودته الحالية ولكنه  
فى أول نشأته وفى عهد مخترعه الأول لم يكن متقنا هذا الاتقان الحديث ، بل كانت  
زجاجته يقيم لونها بعد فترة من استعماله ، وقد أراد أديسون اصلاح هذا العيب  
بنفسه ولاحظ ظاهرة دهش لها وسميت من بعد ذلك « ظاهرة »<sup>(١)</sup> أديسون ، فلما  
تولى فلننج البحث غل هذه الظاهرة بانبعث دقائق صغيرة من سلك الكربون  
مشحونة بشحنة سالبة هى التى أطلق عليها العالم الجليل تومسون<sup>(٢)</sup> سنة ١٨٩٧  
اسم « الكترون »<sup>(٣)</sup> ، أو الكهرپ .

وفى سنة ١٩٠٤ وهو يشتغل فى شركة ماركونى تذكر بجنه فى ظاهرة أديسون  
ورأى أن يجرب المصباح الذى أدخل فيه اللوح ككاشف للموجات اللاسلكية ،  
وكم كانت فرحته شديدة عندما وجد بالتجربة أنها تكشف هذه الموجات ، وسماه  
عندئذ صمام الاهتزازات<sup>(٤)</sup> وقد استخدمه فلننج فى مستقبل التلفراف اللاسلكى  
سنة ١٩٠٥ وتبعه ماركونى واستخدمه فى شركته بشىء من التعديل فى التوصيلات  
فأحدث تطوراً جديداً فى اللاسلكى .

---

Edison Effect (١)

J. J. Thomson (٢)

Electron (٣)

Oscillation Valve (٤)

وفي سنة ١٩٠٧ اخترع د لي دي فورست <sup>(١)</sup> ، العالم الامريكى الصمام الثانى وهو فى الواقع كصمام فلنيج مضافاً اليه سلك متعرج يعرف باسم الشبكة ، فأصبح



( شكل - ٤٩ - لي دي فورست مخترع الصمام ذى الثلاثة الأقطاب )

الصمام ذا الثلاثة أقطاب وهى السلك الاصلى الذى سمي الفتيلا واللوئع والشبكة . وعندما اهتدى د لي دي فورست ، الى هذا الصمام استعمله فى شركة جديدة كونها فى أمريكا بمعاونة بعض المالىين ، وكانت شركته تتولى صنع قطع جاهزة وأجزاء اللاسلكى وكان يبيعها للجيش ، ولما وقع فى ضائقة مالية اضطر الى بيع امتياز صمامه سنة ١٩١٢ الى شركة التليفونات والتلغرافات الامريكية .

وفي سنة ١٩١٣ تمكن العالم الالماني مايسنر <sup>(٢)</sup> من أن يجعل الصمام يحدث

---

Lee de Forest (١)

A. M. Meissner (٢)

الاهتزازات المستمرة ، واستخدمه ماركونى لنقل الكلام فنجح في نقله الى مدى ٥٠ ميلا .

وفي سنة ١٩١٤ أعلنت الحرب الكبرى فاقبجه المهندسون الاوروبيون نحو شئون الحرب وتركوا مواصلة الابحاث للمهندسين الامريكيين ، وبعد سنة ١٩١٤ تقدمت الابحاث في الصمامات و اخترعت منها أنواع كثيرة لأغراض مختلفة حتى كشف الصمام المعدنى سنة ١٩٣٦ ، وبفضل هذه الصمامات أمكن اتمام التليفون اللاسلكى والاذاعة اللاسلكية بنجاح تام .

---

## تأسيس التليفون اللاسلكى

كان لاختراع الصمامات الفضل الاول فى نجاح التليفون اللاسلكى نجاحاً ينياً فلم يكده مايسز الالماني يعمل الصمام المهتز الاول سنة ١٩١٣ حتى استعمله ماركونى لنقل الكلام كما سبقت الاشارة اليه ، وقد وقفت جهوده وجهود المهندسين الاوربيين عند قيام الحرب الكبرى سنة ١٩١٤ ، وانفرد الامريكيون بالعمل فى اللاسلكى وخلاهم ميدانه ، فى أوائل سنة ١٩١٥ بنى المهندسون الامريكيون محطة إرسال فى جزيرة لونج<sup>(١)</sup> ونجحوا فى إرسال الكلام على متن الاثير لمسافة بلغت أولاً ٣٠٠ ميل ثم ٨٠٠ ميل ، وعندئذ أدركوا أنهم لو حاولوا نقل الكلام عبر المحيط باللاسلكى لافلحوا وفى اكتوبر سنة ١٩١٥ نجحوا فى إرسال خمس كلمات باللاسلكى من ارلنجتون بفرجينيا الى برج إيفل بباريس وكان استعدادهم عظيماً لدرجة أنهم استعملوا ٥٠٠ صمام صغير .

وفى سنة ١٩١٦ جرف تيار الحرب الاوربية الامريكان فوق نفطهم اللاسلكى ولم تسكد الحرب تخبو نارها ويعلن انتهاءها سنة ١٩١٨ حتى عاودت شركة ماركونى نشاطها وأفلحت فى إرسال الكلام من ايرلندا الى أمريكا باستعمال صمامين اثنين فقط بدلا من خمسين صماماً التى استعملها الامريكان .

وفى سنة ١٩٢١ و ١٩٢٢ افتتح الامريكان خطاً مزدوجاً بين البر وباخرة أمريكية ، فأصبح الناس فى أمريكا يتحدثون بالتليفون اللاسلكى من البر الى أصدقائهم وسط البحر وفى مايو سنة ١٩٢٤ نجح اللاسلكى فى نقل الكلام من إنجلترا الى استراليا عن طريق محطة ماركونى فى بولديو ، وفى نوفمبر من نفس العام أرسل الاستراليون حديثاً تليفونياً من سدنى إلى لندن .

وفي سنة ١٩٢٦ تم تأسيس خط مزدوج للتليفون اللاسلكي بين لندن ونيويورك ، وفي ٧ يناير سنة ١٩٢٧ افتتح لخدمة الجمهور الذي أمكنه أن يتحدث من أى جهة فينقل الكلام على الخطوط التليفونية الى مقر محطة الارسال اللاسلكية ويستقبل في العارف الآخر ؛ محطة الاستقبال اللاسلكية ومن الأخيرة الى الخط التليفوني المعتاد حتى يصل الى المتكلم حيث يكون . وجعل أجر المحادثة التليفونية اللاسلكية من لندن إلى نيويورك خمسة عشر جنياً لمدة ثلاث دقائق ، ولكل دقيقة أخرى يدفع المتكلم خمسة جنيات .

وفي ٤ مايو سنة ١٩٢٣ افتتح عمدة لندن الادارة الجديدة لمصلحة البريد المختلطة في لندن وأصبحت بريطانيا العظمى متصلة لاسلكياً مع مصر والهند والولايات المتحدة وكندا وأستراليا وجنوب افريقية والبرازيل .

## تأسيس الاذاعة اللاسلكية

عقب نجاح اللاسلكي في نقل الكلمات ، اتجهت الافكار الى اذاعة الموسيقى وأول من فكر في ذلك أحد هواة اللاسلكي الأمريكيين ويسمى الدكتور فرانك<sup>(١)</sup> كونارد ، اذ بنى محطته في جانب من جراح بالقرب من منزله بيتسبرج<sup>(٢)</sup> بأمريكا ، وكان يدير الاسطوانات في محطته ، فتنتقل الموسيقى على متن الاثير ، ويتلقاها الهواة وأصدقاؤهم بالفرح والحبور ، وأصبح الناس يتناقلون أخبار هذه الاذاعة ، فزاد الاقبال على الاستماع اليها والاستمتاع بهذه التسلية الجديدة ، وانهالت رسائل الاعجاب والتقدير على كونارد ، وأضحت الصحافة تنشر برنامج هذه المحطة .

وعقب هذا النجاح فكر مهندسو وستنجهوس<sup>(٣)</sup> في بناء محطة اذاعة كبيرة ، وتم لهم ذلك سنة ١٩٢٠ ، واتهمزوا فرصة اجراء الانتخابات لرئاسة الجمهورية واتفقوا على اذاعة أنبيائها ، وفي ٢ نوفمبر سنة ١٩٢٠ أذاعت المحطة نتيجة الانتخاب وهو نجاح الرئيس هاردينج ، فزاد اهتمام الناس بمحطة الاذاعة اللاسلكية وفوائدها ، فبنيت محطات اذاعة مختلفة ، وزاد العدد من محطة واحدة سنة ١٩٢٠ الى ٤٠٠ محطة سنة ١٩٢٢ والى ١٤٠٠ محطة سنة ١٩٢٤ . وذلك في أمريكا .

أما في إنجلترا فقد بنيت أول محطة اذاعة فيها سنة ١٩٢١ ، وفي سنة ١٩٢٢ نظمت سياسة بناء محطات الاذاعة في إنجلترا حيث أشرفت مصلحة البريد في إنجلترا على تنظيمها ورعايتها ، وتكونت شركة الاذاعة<sup>(٤)</sup> البريطانية في هذه السنة

---

Frank Conard (١)

Pittsburgh (٢)

Westinghouse (٣)

(٤) هذه شركة تعرف بالاسم المختصر B. B. C.

British Broadcasting Company

وأشرفت على بناء عدة محطات للاذاعة ، وقد كُن من بين الشروط التي اشترطتها مصلحة البريد على هذه الشركة ألا تذيع اعلانات قط ، ومن هنا نجد محطة الاذاعة الاسلكية للحكومة المصرية لا تذيع اعلانات مطلقاً استيفاء لهذا الشرط واتباعاً للنخطة العامة لشركة ماركوني .

وقد تعددت محطات الاذاعة في العالم حتى لقد بلغت مائة محطة في أوروبا سنة ١٩٢٩ وإلى ١٦١ محطة سنة ١٩٣١ ، ووصلت الى عدة آلاف من المحطات في العالم سنة ١٩٤٦ .

### الموجات القصيرة ومحطات الازاعة

كانت محطات الاذاعة الاولى تستعمل الموجات الطويلة مثل ٢٠٠٠ متر الى ٣٠٠٠ متر ، ولذلك كانت تكاليف بناء المحطة باهظة ، وذلك لما تحتاج اليه اذاعة الموجات الطويلة من قدرة كهربية كبيرة واستعمال الملفات الضخمة ، ولكن في سنة ١٩١٦ أى أثناء الحرب العظمى ابتدأ ماركوني يواجه عنايته نحو استعمال الموجات القصيرة اذ أدرك أن هذه الموجات لو وجهت<sup>(١)</sup> أو عكست نحو اتجاه واحد أمكن أن تكون الاذاعة سرية بقدر كبير ، ولا يتمكن العدو من التقاط ما يذاع بسهولة ، ولذلك بدأ ماركوني تجاربه وأبحاثه في الموجات القصيرة ، واشترك معه العالم الانجليزي فرانكلين<sup>(٢)</sup> ، الذي تخصص في بحث خصائص هذه الموجات القصيرة وصار فرانكلين يرسل الموجات القصيرة ، ويختبر مدى المسافة التي تقطعها ، ففي سنة ١٩١٧ تمكن من ارسال موجات قصيرة طول موجتها ثلاثة أمتار فقط ، ووجد أنها تمكنت من الوصول الى مدى عشرين ميلا ، ثم ازداد هذا المدى الى ٧٨ ميلا

Directed (١)

C. S. Franklin (٢)



في محطة كزنارفون بإنجلترا، ثم الى ٩٨ ميلا من محطة بنيت للتجارب في بلدة هندن <sup>(١)</sup> بالقرب من برمنجهام بإنجلترا. أيضاً، ولما بثمرت التجارب الاولى بالنجاح الكبير اتسع ماركوفى فى ابحاثه، وبني محطة ارسال أقوى من المحطات السابقة فى بلدة د بولديو، واتخذ ماركوفى من يخته المسمى اليترا <sup>(٢)</sup> معملاً دائماً، وبني فيه محطة استقبال متنقلة حتى يتمكن بذلك من تغيير المسافة بسهولة وبدون أن يبني عدة محطات على أبعاد مختلفة، وقد انتجت هذه التجارب نتائج باهرة مكنته من أن ينجح فى أن يرسل الموجات اللاسلكية القصيرة إلى استراليا سنة ١٩٢٤، وقد تمكن عقب هذا النجاح الكبير من أن تتولى شركته بناء محطات الاذاعة والتليفون اللاسلكى بين بريطانيا العظمى ومستعمراتها، وذلك باستعمال الموجات القصيرة، ونظام د اليم <sup>(٣)</sup> التى مكنته من ارسالها الى أبعد المسافات قوية واضحة جلية وبأقل النفقات.

---

Hendon (١)

Elettra (٢)

Beam Transmission (٣)

## الباب الرابع عشر

### تاريخ اللاسلكى فى خدمة البواخر والطائرات

#### نمو اللاسلكى :

لله در اللاسلكى ، فقد بدأ بسيطاً سنة ١٨٩٥ ، ومنذ تسجيله فى إنجلترا سنة ١٨٩٦ وهو ينمو ويتشعب ويمتد ، فقد بدأ فى ناحية التلغراف أى نجح فى نقل الرموز والاشارات ، ثم امتد الى ناحية التليفون أى أفلح فى نقل الكلمات والاصوات ، ومن بعد ذلك طبق فى ناحية الاذاعة اللاسلكية فأذاع الموسيقى والاغاني ، وملأ البيوت فرحاً وسروراً ، وهانحن أولاء نجده لا يقتصر نفوذه على البر بل نرى نفوذه يعبر البحار والمحيطات . فيربط البواخر والمراكب بالبر بعد أن كانت منقطعة عنه ، فأباد تلك الوحشة التى كان يشعر بها الركاب فى البحار ، وأدخل الطمأنينة فى قلوبهم والانس فى نفوسهم .

#### فى الملاحه البحريه

كانت الملاحة البحرية من قديم الزمان ، موضع اهتمام الدول والممالك ، فهذه بريطانيا العظمى كانت ترسل مراكبها الى الهند عن طريق رأس الرجاء الصالح ، فتقضى بدل الايام شهوراً ، وسط البحار والمحيطات ، وهذه البرتغال أرسلت كرسstof كولمبس ليكشف العالم الجديد ، فيقضى الايام تلوا الايام ، وهم فى وحشة البحر ، وفى عزلة عن العالم ، حتى كاد يمل رجاله ويدب اليأس الى قلوبهم ، وحق الآن فى عصر

السرعة نرى المسافرين الى انجلترا أو الى أمريكا يحتاج في السفر الى الأولى حول أسبوع ، والى الثانية حول ثلاثة أسابيع ، يشرح النظر حواله فلا يجد الاسطح الماء ، وزرقة السماء . وقبل اللاسلكى كم كان للأسفار البحرية من وحشة لاقطاع الباخرة أو المركب عن العالم ، وكما اصطدمت مراكب بحال الجليد ، ففرقت بما فيها من رجال وأموال ، ولا متقد أو مغيب ، الا في الاحوال النادرة التى يقع نظرها على باخرة أخرى يمكن أن تتبادل الاشارات معها لتسرع الى نجدتها .

### ادمال اللاسلكى فى البواخر

كان المول الذى يلاقيه رجال البحرية فى أسفارهم البحرية ، حرياً بأن يدفعهم الى التفكير فى كل وسيلة تخفف من ويلاتهم ، وتقلل من وحشتهم ، فاذاع نداء الكشف عن اللاسلكى ، حتى يادر قبطان فى البحرية البريطانية الى استخدامه فى البواخر ، وكان اسم هذا القبطان سير هنرى جاكسون " ، فكان ماركونى يجرى



( شكل ٥٠ باخرة وبها الهوائى اللاسلكى )

أبحاثه في الأرض ، وهو يجرى أبحاثه بين البواخر في البحر ، بل أن ماركوني نفسه عند ماعاد الى بلاده إيطاليا بعد تسجيل اختراعه في إنجلترا ، رأى أن يبين لحكومته مدى نجاح فكرته ، فأجرى أمامها تجربة واختار لذلك مركباً حربية وأرسل منها اشارات لاسلكية إلى مركب أخرى فاستقبلتها هذه ، وكانت المسافة بينهما عشرة أميال ، هذا بجانب ما أجراه ماركوني من التجارب الأخرى على الباخرة الأمريكية فيلادلفيا ، واليخت الإيطالي اليترا .

وفي سنة ١٩١١ وبعد نجاح التجارب الأولى بفت شركة ماركوني أربع عشرة محطة ارسال للحكومة البريطانية ، وأقامت هذه المحطات على السواحل البريطانية ، خاصة للاتصال اللاسلكي بالبواخر ، وسيرد ذكر فائدتها ، وبتوالي السنين زادت المحطات اللاسلكية في جميع سواحل العالم . وجهزت كل البواخر بأجهزة الارسال والاستقبال ، حتى أنه لو سرح الانسان نظره في إحدى الموانئ الشهيرة كالاسكندرية أو ليفوبول أو غيرها ، لوجد العدد الغفير من البواخر تعلوها جميعاً ساريات وأسلاك الهوائي .

### اللاسلكي في انقاذ الغرقى :

ولعل أول حادثة كان لللاسلكي الفضل في تخفيف ويلاتها هي حادثة الباخرة ريبابليك<sup>(١)</sup> التي حدث لها يوم ٢٣ يناير سنة ١٩٠٩ أن اصطدمت بالقرب من فلوريدا وبدأت في الغرق ، فأسرع عامل اللاسلكي وكان اسمه جاك بنز<sup>(٢)</sup> بإذاعة نداء الاستغاثة<sup>(٣)</sup> فأسرعته اليه البواخر الأخرى للإقصاد ، وأفلحت في انقاذ جميع الركاب

Republic (١)

Jack Binns (٢)

S. O. S. ويسمى التردد (٣)

والبخارة ، فأدهشت الجميع ونهبت الأذهان إلى فضل اللاسلكى في البحار ، وعقب ذلك انعقد مؤتمر خاص في ٢٤ يونيه سنة ١٩١٠ وأصدر قانوناً لا يسمح لاية باخرة بالسفر ما لم تكن مجهزة بأجهزة اللاسلكى في حالة جيدة للاستعمال .

### مباقة الباخرة تيتانيك

وفي ابريل سنة ١٩١٢ حدثت الفاجعة التاريخية الشهيرة . فاجعة غرق الباخرة تيتانيك ، وكانت قد بدأت رحلتها يوم ٤ ابريل سنة ١٩١٢ ، تحمل من الركاب والبخارة ما يبلغ عددهم ٢٢٠٨ راكباً ، وبينما هي في طريقها إلى نيويورك ، ارتطمت بجبل من الجليد لا يكاد يظهر منه شيء على سطح البحر في حللكة الليل وظلمته ، فكانت الحسارة جسيمة وبدأ الفرق بطيئاً ، ولكن عامل اللاسلكى أسرع فأذاع نداء الاستغاثة ، وأسرت البواخر اليها وكانت الباخرة كارباثيا (١) أول باخرة وصلت إليها ، فأخذت بذلك نحو ٧٠٠ شخص ، وكان مقدراً لهم الموت غرقاً لولا فضل اللاسلكى .

وقد كشف التحقيق في هذه الفاجعة عن أنه كانت هناك باخرة أخرى أقرب إلى التيتانيك ، فلو أنها أسرعت إلى انقاذها ، لنجا عدد أكبر من الركاب ، وقد أبان التحقيق على أن العلة في ذلك هو أن عامل اللاسلكى كان في وقت راحة ، ولذلك عدل قانون سنة ١٩١٠ ، وحتم ضرورة وجود عاملي لاسلكي في كل باخرة متناوبان العمل حتى لا يتكرر مثل هذا النقص .

وفي أكتوبر سنة ١٩١٣ شبت النار في الباخرة فلتارنو (٢) في أثناء عاصفة

هوجاء ، فوق ركابها بين الماء والنار ، وبفضل الاستغاثة اللاسلكية أسرعت إليها الباخرة كارمانيا <sup>(١)</sup> وأنقذت نحو ٥٠٠ شخص من الركاب .

### اللاسلكى فى هداية السفن

والسفن والبواخر وسط البحار فى حاجة شديدة إلى الهداية ، ومعرفة الاتجاه الذى تسير فيه . بل فى حاجة إلى تحديد موضعها بالدقة ، وقديماً كانوا يعرفون الاتجاه بالطرق الفلكية بالشمس مثلاً فى النهار ، والنجم القطبى فى الليل ، وسارت الأمور فى الملاحة البحرية على هذا المنوال حتى جاء القرن الرابع عشر ، وعرفت خواص المغنطيسية واستعملت البوصلة البحرية ، أو بيت الإبرة كما كان يسميها العرب فى هداية السفن ومعرفة الاتجاه ، ولكن الإبرة المغنطيسية المعلقة لاتجبه تماماً نحو الشمال والجنوب الجغرافيين ، تجده تنحرف قليلاً عن هذا الاتجاه بزواية تعرف بزوايه الانحراف ، وهذه الزواية تختلف من مكان إلى مكان ، وللبوصلة عيوب أخرى ، إذ أنها تتأثر بالمواد المغنطيسية كالحديد المصنوع منه الباخرة .

وكانوا قديماً يحددون موضع الباخرة بمعرفة خط الطول وخط العرض فى موضع الباخرة ، أما خط الطول فيعرف من مقارنة زمن جرينتش مع الزمن المحلى فى الباخرة فإذا كان زمن جرينتش ١٠ صباحاً ، وزمن الباخرة ١١ صباحاً كانت الباخرة فى خط طول ١٥ شرقاً ، إذ أن كل ١٥ درجة يكون الزمن متقدماً بقدر ساعة ، ولذلك فانتا فى مصر على خط طول ٣٠ شرقاً فنكون متقدمين عن وقت جرينتش بمقدار ساعتين ، وفى كل باخرة ساعة تامة الدقة هى فى الواقع « كرونومتر »<sup>(٢)</sup> دقيقة للغاية ، وكانوا يضبطونها على زمن جرينتش عند مرورهم على كل ميناء . والزمن المحلى فى الباخرة

---

Carmania (١)

Cronometer (Stop Watch) (٢)

يعرف من موضع الشمس نهاراً وبعض النجوم ليلاً ، واستعمال بعض الأجهزة كالسدس<sup>(١)</sup> وبذلك يعرفون خط العرض ومن معرفة خطي الطول والعرض يحددون موضع الباخرة .

هذه هي الطرق التي كانوا يستعملونها قبل اللاسلكي لمعرفة الاتجاه وتحديد الموضع وهي طارئة لها عيوب فنية ، بجانب أنه في حالة الجو المعتم لا يمكن البحارة رصد النجوم أو الشمس ، وفي حالة الضباب أيضاً تتعرض البواخر للمصادمات وقد بقيت على الشواطئ الفئارات أيضاً ترسل ضوءها إلى البحار في الليل لتتهدى به السفن ، ولكن أثرها محدود .

هذه الصعوبات جميعاً تغلب عليها اللاسلكي وبددها جميعاً ، فقد بنيت محطات اللاسلكية عند شواطئ البحار ، ترسل موجات اللاسلكي إلى السفن والبواخر وفي كل باخرة مستقبل لاسلكي ، وله هوائي<sup>(٢)</sup> من النوع الإطاري ، أي على شكل اطار ، وهذا النوع من الهوائي إذا كان مستواً متجهاً نحو محطة اذاعة إنجلترا مثلاً كان الصوت الذي يسمعه عامل اللاسلكي أشد ما يمكن ، وإذا أدير عن هذا الاتجاه ضعف الصوت ، وإذا عرفت الباخرة اتجاهها بالنسبة لثلاث محطات لاسلكية في إنجلترا وفرنسا وأسبانيا مثلاً ، تمكنت من تحديد موضعها تماماً وبالدقة وبأسرع ما يمكن ، ويمكننا أن نعتبر الهوائي الإطاري وملحقاته بالنسبة للسفينة كأنه بوصلة اللاسلكي ، وتسمى أيضاً معينة الاتجاه اللاسلكية<sup>(٣)</sup> وهذه البوصلة اللاسلكية لاتبين الاتجاه لخصب ، بل وتحدد الموضع الجغرافي تماماً وتحدد الموضع بالنسبة للبواخر

---

Sextant (١)

Frame Aerial (٢)

Radio Compass (٣)

Radio Direction Finder (٤)

الأخرى ، لتتقى مصادمتها في الضباب الكثيف ، هذا وإذا كان الفئار المقام على الشواطىء هو الهادى للسفن في الجو الصحو ، فان بوصلة اللاسلكى تعد الفئار الذى يهتدى به في جميع الظروف الجوية المختلفة . إذ أن موجات اللاسلكى تخترق الجو المعتم القاتم ، في حين أن موجات الضوء تعجز عن توصيل الضوء لمسافات بعيدة .

### صوفى وأزمع واستشارات طيبة وسط البحار :

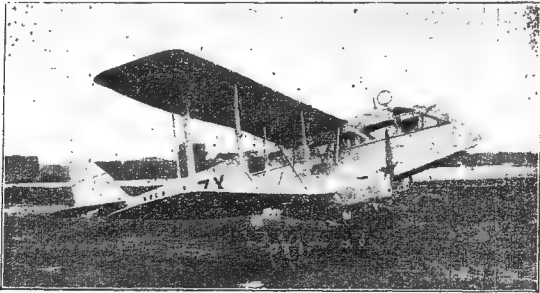
وهناك فوائد أخرى لللاسلكى وسط البحار ، فقد يحدث كثيراً أن تغلوا السفينة من طبيب إحصائى ، وهذا فضل آخر لللاسلكى ، فقد حدث مرة أن أصيب أحد البحارة بألم جرح في أسنانه ، أقعده عن العمل ، وآلمه أشد الألم ، فبحث قبطان الباخرة رسالة لاسلكية يستشير فيها أطباء الأسنان عما إذا كان الأفضل خلع السن المصابة أم لا وتلقى الرسالة طبيب أسنان إحصائى في نيويورك ونصح بعدم خلع السن ، وحل الرد وصف العلاج ، فما استعمله المريض حتى زال الألم ، وبعث القبطان رسالة شكر للطبيب يقول فيها : تحسنت صحة المريض ، نشكر لكم خدماتكم ، وحدث أيضاً أن تهشمت ذقن مهندس في مركب بضائع من فرقة الغلاية <sup>(١)</sup> وكانت المركب تمخر عباب المحيط الاطلنطيقى ، ولم يكن بها طبيب طبياً ، وقد أرسل القبطان رسالة لاسلكية فالتقطتها الباخرة برنجاريا <sup>(٢)</sup> التى غيرت طريقها لتقابل المركب ، وأخذت المهندس وأسرعت به نحو الشاطئ وأثناء طريقها أرسلت رسالة لاسلكية إلى إحدى المستشفيات البحرية القرية ، لتعد نفسها وترسل عربة الإسعاف بمجرد وصولها ، وهكذا خفف اللاسلكى من آلام المهندس ونجح في خدمة الإنسانية وبعد سنة ١٩٢٦ أصبحت البواخر على اتصال دائم مع العالم ، فتلقى



الآخبار والحوادث يومياً ، وتصدر الباخرة الكبيرة الآن جريدة يومية على ركبها ، تحتوى أهم أنباء العالم ، وفي البواخر الكبيرة يمكن أى راكب أن يتصل تليفونياً باللاسلكى فى وسط البحر إلى مقر عمله أو منزله ، حتى أن بعض كبار الناس يتلقون برفيات التهنئة قبل أن يصلوا إلى البر ، وبذلك بدل اللاسلكى من وحشة البحار أنساً ، ومن انقطاعها اتصالاً . ومن خطرها أمناً ، ومن فرعها اطمئناناً .

### اللاسلكى فى خدمة الطيران :

وقد كان أول استخدام اللاسلكى فى باب الطيران سنة ١٩١٥ ، أى فى أثناء الحرب العظمى ( ١٩١٤ - ١٩١٨ ) . فأدى اللاسلكى للطيران خدمات جليلة . وبذت عظمات لاسلكية لهداية الطائرات الحربية ، وأصبح فى كثير منها أجهزة



( شكل ٢١ طائرة حديثة ويلاحظ الهوائى أعلاها على شكل دائرة )  
لاسلكية الإرسال والاستقبال ، وبعد الحرب العظمى أصبح لللاسلكى شأن يذكر فى الملاحة الجوية ، وأصبح لها خطوط دائمة كما هو بين لندن ونيويورك ، ولندن

وباريس ولندن والقاهرة والهند ، وفي هذه الخطوط لا بد أن تكون الطائرة والطائر في أمان من الضلال والاختطاف ، ويحتاج الطائر إلى أن يقف على معلومات تهمة في رحلته ، ومن هذه المعلومات سرعة الرياح ، ليس بالقرب من الأرض فحسب ، بل سرعتها عند الارتفاعات المختلفة ، والرياح الشديد كما لا يخفى أنها تعوق سرعة الطائرة ولذلك يمكن الطيار أن يختار الارتفاع المناسب حيث سرعة الرياح مناسبة ، ومن الإستعلامات التي يحتاج إليها التيار معرفة ارتفاع السحب ، إذ المعتاد أن الطيار بمجرد بدء رحلته يرتفع في الجو حتى يخترق السحب فيطير في الجو الصحو المشمس ، ويستمر في رحلته حتى قرب نهايتها ، وعندئذ لا بد له من معرفة ارتفاعه عن الأرض ، وارتفاع أقرب السحب إلى الأرض ، حتى يخترقها في جو المطار فيتمكن من رؤيته عند الهبوط ، وقد حدث أن المركب الهوائية الإنجليزية R. 34 في أثناء رحلتها الشهيرة سنة ١٩١٩ من إنجلترا إلى نيويورك عند ما اقتربت من الشاطئ الأمريكي ، تغير الجو واشتد الريح وأحس قبطانها بالخطر فاستعان باللاسلكي ، وطلب إلى المدمرات سرعة التوجه إليها ، فأسرعت هذه المدمرات ونقلت الركاب إلى الشاطئ آمنين مطمئنين ، وعند عودتها إلى إنجلترا تلقت هذه المركب من وزارة الطيران البريطانية رسالة لاسلكية تليفونياً بضرورة الهبوط في مطار بلهام<sup>(١)</sup> بنورفولك<sup>(٢)</sup> بدلا من المطار الذي كان مقرراً الهبوط فيه بالقرب من أدنبرة فأتمت ذلك بسهولة وأمنت ما كان ينتظرها من متاعب.

#### الطيران بمروره قاهر :

ولعل أعجب عجائب هذا العصر هي تلك الطائرة التي تطير بدون قائد أي بدون يد

Pulham (١)

Norfolk (٢)

بشرية تحركها فهي من ذاتها تتحرك وتدور وترتفع أو تنخفض وذلك كله بالاستعانة بإشارات اللاسلكي .

ولعل أول تفكير في هذا الموضوع قد حدث في أثناء الحرب العظمى ( ١٩١٤ - ١٩١٨ ) . فان حاجة الدول إلى الانتصار السريع تفقت الحيلة لأغرب الإختراعات ، ولكنها محاولة فشلت عندئذ لحاجتها إلى الوقت الطويل في البحث والدراسة ، والوقت من ذهب في أثناء الحرب .

وبعد الحرب أفلح الأمريكيون في تنفيذ الفكرة ، فن محطة خاصة سرية قامت طائرة وارتفعت في الجو بدون طائر ، وسارت تتحرك نحو اليمين واليسار وإلى الأمام والخلف . وكل ذلك بدون قائد داخلها بل بحسب إرادة شخص يبعد عنها عدة أميال . مقرر على الأرض والطائرة في السماء وشتان ما بين الاثنين . ومن طريف ما يحكى في هذا المقام أن طائرة ذاتية طارت مرة وصارت تتبععد عن محطة المراقبة حتى ضعف تأثيرها بموجات اللاسلكي المرسلة إليها ، فاستمرت الطائرة تسير وتسير ، ولو لم يفرغ بنزينها لاستمرت ، ولكن بعد أن فرغ بنزينها سقطت على الأرض وأحدثت فرقة هائلة ، فالتف حولها الناس ليتقنوا الطيران . ولكن لم يجدوا فيها أحداً

ويستمر الآن البحث لتقدم هذا النوع . وقد كانت الصعوبة الأولى في توجيه الطائرة الذاتية . إذ أن مدى النظر محدود فالمراقب في غرفة المراقبة عند ما تحتق عنه الطائرة يعجز عن أن يوجه إشاراته في الاتجاه الصحيح ، ولذلك حاول الأمريكيون التغلب على هذه الصعوبة ببناء عدة محطات مراقبة على طول الطريق المرغوب توجيه الطائرة على طولها ، وبالتعاون بين محطات المراقبة يمكنهم أن يوجهوا الطائرة لأي بعد ولو طال ، ولا يخفى أن الطائرة الذاتية يمكن استغلالها في نقل البريد وفي حمل القنابل وقت الحروب حتى ترميها بأجهزة آلية على المراكز الصناعية وغيرها

## الباب الخامس عشر اللاسلكى فى الحروب وحفظ الامن

---

### اللاسلكى وسبابه :

ما كاد اللاسلكى يظهر للملأ حتى اتجهت إليه الانظار وامتدت إليه الايدى ، كل يشده لىستخدمه فى ميدانه . ويطلبه لينتفع به فى أغراضه ، وهام رجال التاخراف قد استعملوه فى الإشارات اللاسلكية فنجحوا ، وهام رجال التليفون قد استخدموه فى المحادثات اللاسلكية فوفقوا ، ثم تلاهم رجال الإذاعة اللاسلكية فأجادوا ، ورأى فيه رجال البحرية وسيلة للاتصال اللاسلكى بين بواخرم وبين البر فاستفادوا ، وهام رجال الحربية لم يغفلوه منذ أول عهده فوجدوا فيه وسيلة فعالة نشيطة لا تعباً بالقنابل أو المفرقات ، ولا تعوق موجاته تلال أو جبال ، ولا يمنعها ضباب أو سحب أو تراب ، كما أنه عند ما استخدم مع الطيارات الحربية ، أمكن الطائر أن يكون على اتصال دائم بمركز القيادة ، فيقف على تطورات الحرب بأسرع وسيلة ، ويعرف أسرار العدو ويرسلها إلى من يهمهم الامر فى أسرع وقت ، وقد أمكن تسير الطائرات باللاسلكى ، وأصبحت المدمرات توجه باللاسلكى ، وبذلك أدى اللاسلكى للحروب ووسائل الحرب أجل الخدمات .

## تاريخ اللاسلكى فى حفظ الامن

---

كما أن البواخر يمكنها أن تستقبل موجات اللاسلكى وهى تخرج عباب الماء ، وكذلك الطائرات وهى تشق عنان السماء ، فان السيارات أيضاً يمكنها أن تستقبل تلك الموجات وهى تقوى الأرض لتقطع أطول المسافات ، وقد رأى رجال البوليس استغلال هذه الظاهرة فى السيارات لناحية المحافظة على الأمن وتعب الجناة والقبض على المجرمين فاستعان البوليس الأمريكى به وأدخله فى نظامه سنة ١٩٢٦ وهكذا أدخلته إنجلترا عقب ذلك ، فاستعانت به اسكتلانديارد . وقد أدى هذا النظام خدمات جليلة لرجال الأمن ، ونذكر فى هذا المقام حوادث كثيرة كان لها صيت كبير فى حينها . دلت على فضل اللاسلكى فى هذا المضمار ، ففى لندن كان أول حادث من هذا النوع ، أن هاجمت عصابة لصوص حانوت جرى بحوار السراى الملكية بلندن ، وبعد أن أتموا السرقة ركبوا سيارة محاولين الفرار ، وبعد بضع دقائق من الحادث نعى الخبر إلى محطة بوليس اسكتلانديارد فى الحال ، وهذه بدورها أذاعته على رجال البوليس المنتشر فى جميع النواحي ، واتفق أن كان أحد المفتشين يمر بسيارته المعدة بأجهزة اللاسلكى بالقرب من المكان ، فما أن سمع الخبر حتى تمكن من مهاجمة العصابة قبل أن يتعدوا عن المكان كثيراً ، وحدثت بينه وبينهم موقعة عنيفة ، انتهت بانتصار المفتش واعتقال اللصوص وضبط المسروقات ، وهكذا كانت أول ثمراة استخدام



( شكل ٥٢ رجال الامن الامريكى يستخدمون اللاسلكى )

اللاسلكى فى تعقب الجناة ، وتوالت خدماته وانتصاراته حتى أنه فى أمريكا يخشى  
للصوص الآن الفرار بالسيارات . وصار الكثير منهم يفضل الإختفاء بين جمهرة  
الناس ، وهذا علاجه ميسور . فان البوليس بمجرد اذاعته النبأ يمكن أن يتعرف  
أوصاف المجرمين بالقرب من المكان .

### اول استخدام الاسلحة في الحروب :

وأول مرة استخدم فيها الاسلحة في الحروب كان في حرب جنوب افريقية سنة ١٨٩٩ - سنة ١٩٠٢ ، وكان الاسلحة عندئذ في أول نشأته ، واستخدمت أجزائه الأولية التي استعملها سير أوليفر لودج في اكسفورد سنة ١٨٩٤ ، وقد استعان رجال الحرب عندئذ بأعمدة الأشجار المرتفعة ومدوا بينها أسلاك الهوائي . ولم تكن الفائدة من الاسلحة في هذه الحرب عظيمة ، ولا غرو فقد كان الاسلحة لا يزال في المهد صيا . ثم استخدم من بعد ذلك في حرب روسيا واليابان سنة ١٩٠٤ ثم في حرب تركيا وإيطاليا في طرابلس سنة ١٩١١ ، ثم في حرب البلقان سنة ١٩١١ و ١٩١٢ .

### في الحرب العظمى :

في أغسطس سنة ١٩١٤ أعلن الإنجليز الحرب على الألمان ، تلك الحرب العظمى التي خاض غمارها دول أوروبا وأمريكا ، ودامت أربع سنوات إذ عقدت الهدنة يوم ١١ نوفمبر سنة ١٩١٨ ، وقد ظهر أثر استخدام الاسلحة في تلك الحرب منذ البداية ، إذ أرسل الألمان من بلادهم اشارات لاسلكية إلى بواخريهم الراسية في موانئ الحلفاء لغادرتها بسرعة . وقد تم ذلك فعلا في أسرع وقت ولجأت البواخري إلى شواطئ ألمانيا فنجحت البواخري بفضل الاسلحة .

وكما ظهر أثر الاسلحة في البداية أفاد في النهاية ، إذ أنه في يوم ١١ نوفمبر سنة ١٩١٨ أرسلت المحطة اللاسلكية في برج ايفل ياريس رسالة لاسلكية إلى قواد جيوش الحلفاء تنبئهم فيها بنها الهدنة . ووقف القتال ، وبذلك أوقف الاسلحة الحرب والقتال في الميادين المختلفة في لحظة واحدة .

وفيما بين البداية والنهاية لعب الاسلحى أدواراً هامة في الحرب العظمى ، وذلك في ميادين القتال المختلفة البرية والبحرية والجوية ، وعند بدء الحرب حاولت روسيا مهاجمة بروسيا الشرقية من ناحيتها الشرقية والجنوبية ، وفي كل ناحية جيش كبير تحت قيادة قائد عظيم ، أحدهما رينكامف<sup>(١)</sup> على رأس الجيش من الناحية الشرقية والآخر سمسونوف<sup>(٢)</sup> على رأس الجيش من الناحية الجنوبية ، ووجد الألمان أنفسهم في مركز حرج للغاية ، إذ كان عددهم أقل بكثير من الجيش الروسى ، وأمام ذلك كادوا يقررون التراجع ، لولا أن قيضت لهم الظروف اللاسلحى فأنقذهم ، وذلك إنهم تمكنوا من أن يلتقطوا رسالة لاسلكية بعث بها رينكامف إلى زميله سمسونوف أدرك الألمان هذه الرسالة نوايا الأول ، وتحريره الهجوم على مهل نحو قلعة كوينجسبرج<sup>(٣)</sup> في الناحية الغربية من ألمانيا بدلا من الاتجاه نحو الجنوب للتعاون مع سمسونوف ، وأمام ذلك انتهز الألمان هذه الفرصة السانحة وقرروا مهاجمة جيش سمسونوف وانتصروا في معركة تاننبرج<sup>(٤)</sup> للشهيرة سنة ١٩١٤ .

هذا المثال يدل على أن اللاسلحى ليس خيراً صرفاً غير مشوب بالاضرار لاستخدامه فانه إن لم يتقن استعماله انقلب من فرصة إلى غصة ، فها هي الرسائل اللاسلكية يمكن العدو أن يلتقطها ويعرف ما تحمله من أسرار ، وقد لجأ الحزبيون فيما بعد إلى استعمال الرموز والشفرة حتى يخفى مغزى الرسالة على العدو ، ولكن مع ذلك يمكن العدو أن يعرف اتجاه مرسل الإشارة اللاسلكية عند التقاطها ، ويمكنه بذلك أن يبعث إليه ما يلحق به الضرر ، ومن أمثلة ذلك أن طائرة ألمانية

Rennenkampf (١)

Samsonoff (٢)

Koenigsberg (٣)

Tannenberg (٤)



من نوع زبلن كانت ترسل الإشارات اللاسلكية تباعاً إلى معار القيادة الألمانية  
تطلب منها تحديد موضعها ، وذلك عند ما اشتد الغيم وتكاثفت السحب ، وكانت  
الحطاط البريطانية تلتقط موجاتها اللاسلكية وعرفت منها اتجاه هجومها ،  
فأرسلت ورائها من الطائرات ما أوقفت هجومها ، ودمرتها في الوقت المناسب .  
وفي الموقعة البحرية جوتلاند <sup>(١)</sup> استفاد البريطانيون من التقاط الإشارات  
اللاسلكية التي كانت ترسلها القيادة الألمانية في ولفهلسهافن <sup>(٢)</sup> ، وعرفوا منها أن  
الأسطول الألماني يتحرك على طول نهر « جيد » <sup>(٣)</sup> بقصد البحر ، وهنا تحرك  
الأسطول البريطاني للملاقاة الأسطول الألماني في المكان المناسب جوتلاند ووقعت  
تلك المعركة التاريخية وتم الانتصار فيها للإنجليز في ٣١ مايو سنة ١٩١٦ .

وكم للاسلكي من آثار جمّة لمستخدميه ، ففيه مواقف وظروف لا يمكن الجيش  
أن يتصل بمركز قيادته دون وسيلة اللاسلكي ، وقد حدث في الحرب العظمى في  
معركة لومس <sup>(٤)</sup> التي وقعت في سبتمبر سنة ١٩١٥ بين الإنجليز والألمان ، أن  
الجيش الإنجليزي بعد أن استولى على تلك البلدة وجد الضفط عليه شديداً من  
الجيش الألماني ، إذ كان القتال بين الجيشين بحالاً ، وكاد الإنجليز يقررون  
الانسحاب من البلدة تلافياً لهذا الضفط الشديد لولا استخدامهم اللاسلكي  
واتصالهم بالقيادة التي أرسلت لهم الرد باللاسلكي أيضاً تطلب من جيشها أن يصمد  
للجيش الألماني ويثبت في المدينة حتى يأتيه المدد والمعونة وهكذا انتصر الإنجليز  
في هذه المعركة بسبب الاتصال اللاسلكي .

---

Jutland (١)

Wilhelmshaven (٢)

Jade (٣)

Loos (٤)

—١٨٤—

وبعد الحرب العظمى وقعت حروب دولية كما حدث بين إيطاليا والحبشة  
سنة ١٩٣٧ وبين اليابان والصين سنة ١٩٣٨ كانت اللاسلكي فيها أكبر فضل  
لانتصار الدول المستعمرة فقد تقدم اللاسلكي وتطورت سبل استخدامه حتى  
أوفت على الغاية في الامتحان .

# الباب السادس عشر

## تاريخ اللاسلكى والرادار

### فى الحرب العالمية الثانية

#### اعملوه الحرب العالمية الثانية :

فى سبتمبر سنة ١٩٣٩ أعلنت انجلترا الحرب على ألمانيا ، فأضرمت نار حرب عالمية ، واشتد أوارها ، واشتبكت دول العالم أجمع قديمه وجديده ، قاصيه ودانيه ، إذ ما لبثت أن أعلنت أمريكا الحرب على اليابان يوم ٧ ديسمبر سنة ١٩٤١ ، فأصبح العالم بأجمعه كأنه ميدان واحد فسيح ، وتنتقل الحرب فيه من قطر إلى قطر ، كأنما تنتقل من شارع إلى شارع ، وتحتاج الدولة فى أيام بعد أن كانت تقاوم سنوات ، ونشطت عمول العلماء تنفن فى الاختراع والابتكار ، بل إلى تحسين المخترعات المعروفة ليوصلوا بها إلى الكمال ، فقد تطور الطيران فى هذه الحرب عن الحرب الماضية ، حتى ليكن أن يقال أن هذه الحرب هى حرب الطائرات ، وانتقلت الميادين من الاراضى إلى السماء ، ولجأوا إلى اللاسلكى ومخترعاته ، فحسنوا فيها ، واتقنوها لدرجة يمكن القول فيها أن الحرب الحديثة هى حرب الجهات الأربع ، الأرض والبحر والجو والأثير ، بعد أن كانت الحرب المسلحة هى حرب الميادين الثلاثة : الأرض والبحر والجو ، وقبل اختراع الطيران كانت الحروب قاصرة على ميدانين اثنين الأرض والبحر .

### الجبهة الرابعة :

وجبهة الاثير التي تميزت بها هذه الحرب الاخيرة ، لا تعرف عوائق ولا موانع ، لا تعوقها جبال عالية ، ولا وديان منخفضة ، ولا أراض وعرة ، ولا أسلاك شائكة ، ولا قوائم صلبة ، ولا حواجز مصطنعة ، ولا حصون ضخمة ولا دول محايدة ، ولا قوانين دولية مانعة ، فهي تخترق الدول المحايدة دون أن تثير حرباً ، ودون أن تلقى احتجاجاً .

والجبهة الرابعة : أو حرب الاثير ، أو حرب الإذاعة اللاسلكية ، يستمع اليها العالم والجاهل ، ويستوى لديها المتفنن للقراءة والامى ، ويتساوى لديها الاعمى والبصير ، والصحيح والعليل ، والساكن والمنحرك ، فلا غرو بعد ذلك إن اهتمت بها الدول أى اهتمام ، ولا غرابة أن نجد فى كل دولة أيام الحرب وزارة للدعاية ، ولا دهشة أن تلجأ بعض الدول إلى إعدام من يستمع إلى إذاعة خارجية ، وأن محطات الإذاعة فى برلين أو لندن كانت تذيع الدعايات بمختلف اللغات ، حتى لقد بلغت واحدة وثلاثين لغة من محطة الاذاعة الواحدة ، وإن كانت الحكومات تفرض الرقابة الشديدة على الصحف والكتب والمجلات خلال الحرب ، فانها لا تستطيع أن تمنع انتشار الاذاعات اللاسلكية المعادية فى بلادها ، فان الدعاية اللاسلكية تنشر بين الموسيقى والاغاني والانباء والاخبار والمعلومات ، مما يجذب السمع ، وتقرب الآذان إلى أجهزة الاستقبال ، وكل ما ما تستطيعه الحكومة لمنع استماع الاذاعات المعادية هي أن تشر موجات لاسلكية من طول نفس الموجة المعادية لتعاكسها وتحذف أصوات مزعجة لا يستطيع المستمع فى الغالب أن يهبر على أذاها فى الآذان .

### قنابل العقول :

وهذه الاذاعات اللاسلكية ، والدعايات الاثيرية ، يمكن أن نعتبرها قنابل العقول . فكما أن القنابل الحادية تدك الحصون ، وتهدم المباني وتمهد الطرق ، فسكذلك هذه الدعاية الاثيرية ، التي انتشرت في الحرب الاخيرة ، بفسر الإشاعات المفرضة ، وتثير الشكوك بين الجيوش وقوادها . وتهدم الثقة بين الشعوب وحكوماتها ، وتبدل الأحوال من عزيمة إلى هزيمة ، ومن طمأنينة إلى فزع و هلع ، وتحول العقيدة من ثقة بالنصر إلى عقيدة بالخذلان ، فتعمل هذه إلى تراخ في الاقدام فتتقهقر الجيوش وتستسلم الاساطيل .

## من أسرار الحرب الحديثة الرادار

### سهر الرادار

الرادار من الأسلحة السرية التي استخدمها الحلفاء في الحرب العالمية الثانية، ولم يوحوا بشيء من سرها إلا بعد انتهاء هذه الحرب، فهذا السلاح السري كان سبباً من أسباب انتصار الحلفاء، وكان العامل الأول الذي قلب لغة الحرب من انتصار للألمان إلى هزيمتها، ومن انكسار للحلفاء إلى انتصارها في النهاية، وذلك بفضل الرادار أولاً والقنبلة الذرية ثانياً.

فقد بدأت الحرب العظمى الثانية في سبتمبر سنة ١٩٣٩، وسار الألمان من نصر إلى نصر، حتى هزموا بولندا وبلجيكا ولوكسمبرج وفرنسا في أسابيع معدودة، وبدموا الغارات الجوية على الجزر البريطانية من سنة ١٩٤٠، فكانت الطائرات الألمانية تعد بالآلاف، وكانت تنظاهر انجلترا بحيازتها على عدد كبير من الطائرات ولكن الحقيقة التي عرفت فيما بعد، أنها أخذت على غرة من ناحية حرب الطائرات، فكانت الطائرات الألمانية تغير على لندن بالئات فتدك دورها ومنازلها دكاً قضيماً، وصمد الشعب الإنجليزي على هذه المصائب صموداً عجيباً، ولكن الرادار كان له الدور الأول في القضاء على هذه الغارات الألمانية، وذلك بفضل تحديد اتجاه الطائرات المغيرة ومواقعها، ولو كانت على بعد مئات الأميال، ولو كانت وسط الضباب أو الظلام، فكانت تعود الطائرات الألمانية بخسارة جسيمة لكشف سرها، فتمكن الرادار من طرد العيارين وقصد الطيارات،

ومنع تصادم الطائرات المتحالفة ، وحوادثها عند الهبوط في المطارات ، واستطاعت الطائرات أن تكشف الغواصات في البحار ، فقصى الإنجليز على حـرب الغواصات والطائرات .

وبالرادار أيضاً استطاع الحلفاء من مقاومة القاذبـل الطائرة وكشف القنابل الصاروخية الألمانية وإتقاء شرها ، فكان الرادار للحلفاء كالسحر أو أشد .

### أول استخدام الرادار في الحرب العالمية الثانية :

في الواقع لم يأت الرادار بنتيجة الحرب الأخيرة ، بل أنه جاء بنتيجة التطور في أبحاث بدأت بعد الحرب العالمية الأولى . فان بناء محطات الاذاعة لم تبدأ إلا منذ سنة ١٩٢٠ ، ولم تستعمل في أول أمرها إلا موجات اللـاسلكي الطويلة والمتوسطة ، أما الموجات القصيرة ، التي تقل عن مائة متر - فانهم تركوها للهواة ، ظناً منهم أنها قليلة الجدوى ولا تستطيع أن تسرى مسافات طويلة . ولكن نشاط الهواة ونجاحهم في استخدام الموجات القصيرة لفت نظر العلماء ، إذ نجح الهواة في توصيل مخاطباتهم إلى أبعد المسافات ، من إنجلترا إلى فرنسا وبلجيكا ثم جاء النصر الكبير ، إذ وصلت المخاطبات إلى أمريكا ، مع أن الهواة كانوا ملزمين باستخدام قـدوة محطة صغيرة ، فكيف أمكنهم هذه القدرة البسيطة للمحطة أن يتصلوا بأمريكا .

هنا تدخل العلماء في ميدان الموجات القصيرة ، وكان تدخلهم بدءاً لفتوحات جديدة وكان علماء الطبيعة يشتغلون في أبحاث انعكاس موجات اللـاسلكي ، ومن بينهم العالم الإنجليزي آباتن<sup>(١)</sup> ، وقد كان هذا العالم يشتغل في معمل كـفـدش بجامعة

كبيردج ، وقد أجرى تجاربه في مدينة اكسفورد ، وكشف ابائن عن الطبقة التي تعكس الموجات القصيرة ، وبين على أنها تبلغ في ارتفاعها بين ١٢٠ ميلا إلى مائتي ميل ، وتعتبر مرآة هذه الموجات ، وسميت طبقة ابائن تكريماً لأبحاثه التي وفق فيها إلى كشف كثير من الظواهر اللاسلكية مثل الخفوت ومنطقة الخود . وذات مرة أطلق موجات اللاسلكي القصيرة نحو السماء ، فلاحظ أن الموج المنعكس وصل في وقت أقصر مما كان يتظار ، وآساءل وبحث ووجد أن السبب إنما يرجع إلى وجود طائرة فوق مطار كرويدون <sup>(١)</sup> مرت في طريق الموجات فمكستها ، فوصلت إليه قبل الانتظار .

ومنذ هذا الحادث قد اهتم العلماء البريطانيون بهذا البحث واستخدام موجات اللاسلكي القصيرة في تحديد مواضع الطائرات .

ثم اهتم الأمريكيون بهذا البحث أيضاً في نفس الوقت ، ولذا كان أول تسجيل لاستخدام الرادار للطائرات سنة ١٩٢٩ ، وأنشأت إنجلترا منذ ١٣ مايو سنة ١٩٣٥ على سواحلها القريبة من ألمانيا خمس محطات للرادار ، ثم زادت إلى عشرين سنة ١٩٣٨ ، فلما قامت الحرب وأغارت ألمانيا بطائراتها على إنجلترا ساعد هذا الجهاز على معرفة كل غارة قبل وقوعها بفترة كافية ؛ استطاعوا معها أن يوجهوا كل طائراتهم لصد الطائرات الألمانية ، مما ظن معها الألمان أن الإنجليز كانوا يملكون عدداً كبيراً من الطائرات ، حيث كان هذا العدد الكبير يلاقى الطائرات المغيرة أينما طارت ، ومن أية جهة قامت .

وكان الرادار أول الامر لا يصلح إلا لصد الغارات النهارية . ولكن علماء الطبيعة استطاعوا بعد بحوث قيمة الوصول إلى نتائج باهرة من استخدام موجات لاسلكية قصيرة تبلغ عشرة سنتيمترات ، وفي سنة ١٩٤١ وضعت أول



طائفة من أجهزة الرادار السنتيمترية المفيدة في الغارات الليلية . واستخدمت الطائرات المفيرة البريطانية الليلية . ومنذ سنة ١٩٤٣ استطاع الإنجليز أن يغيروا على ألمانيا بطائراتهم الكثيرة الليلية وكانت تعود سالمة بفضل الرادار عندهم . وقتله عند الألمان .

### علماء الرادار الأمريكيون :

واشتغل العلماء الأمريكيون في بحث موجات اللاسلكي القصيرة ، واستخدامها في معرفة مواقع الطائرات والسفن والغواصات ، فوصلوا إلى معلومات كثيرة ، واختراعات متعددة ، وهم الذين أطلقوا اسم الرادار على الجهاز الجديد الخاص بكشف الطائرات والسفن والأهداف .

ومن أهم العلماء الأمريكيين الذين وفقوا في هذا البحث ، ووصلوا إلى حقائق سرية هم من أتى

أولاً : العالم الأمريكي تايلور Albert Hoyt Taylor وهو عالم طبيعي أمريكي ، اشتغل في اللاسلكي وفي البحرية ، وبحث في خواص الموجات القصيرة ، حتى أنه قدم بحثاً سنة ١٩٣٠ عن استخدام موجات اللاسلكي في كشف وجود أجسام متحركة .

وفي سنة ١٩٣٧ عمل أول رادار واستخدمه في البحار بصفته بمن اشتغلوا في البحرية .

وقد ولد هذا العالم سنة ١٨٧٩ ، وهو حي إلى الآن ( ١٩٤٧ ) .

ثانياً : سير واطسون وات<sup>(١)</sup> .

---

(١) Robert alexander watson watt

ويعتبر هذا العالم الطبيعي الإنجليزي من أعظم خبراء الرادار ومؤسسيه وقد ولد في اسكتلندا سنة ١٨٩٢ ، ومنح لقب سير أثناء الحرب العالمية الثانية وذلك سنة ١٩٤٢ . وتوفي في الطيران الحربي ، وكسب بها معركة انجلترا . وقد كان محاضراً للطبيعة في جامعة السكوية (١) في بلدة زندي (٢) في اسكتلندا ، واشغل في طبيعة الجو وتحديد موضع الزوابع ولو كانت على بعد مئات الأميال . ثم اشتغل في انعكاس موجات اللاسلكي ، فهداه بحثه إلى طريقة تحديد مواضع الاجسام المتحركة في الجو .

وقد بدأ بحثه في الرادار منذ سنة ١٩٣٥ ، وقد منعت الكتابة عن هذا البحث حتى سنة ١٩٤٣ ، حيث ظهر فيها بعد أن الرادار لعب دوراً هاماً في انقاذ الجزر البريطانية من الغارات الجوية سنة ١٩٤٠ إلى سنة ١٩٤٤ . وبوساطة الرادار طردوا الطائرات الألمانية من بريطانيا على الرغم من قلة عدد الطائرات البريطانية عندئذ .

ثالثاً : العالم الأمريكي وولف (٣) .

وهو زعيم من زعماء الرادار ، ولد سنة ١٨٩٤ في نيويورك ، وتخصص في علم الطبيعة وحصل على درجته فيها سنة ١٩١٦ .

وشغل بأبحاث كثيرة في اللاسلكي ، ووفق إلى اختراعات متعددة في الميكروفونات ، وبدأ بحثه في انعكاس اللاسلكي سنة ١٩٣٤ .

وكان يجرى تجاربه في هذا الموضوع في معامل الشركة الأمريكية المختصة لعمل أجهزة الراديو المسماة R. C. A. ، وفي سنة ١٩٣٧ بدأت بوادر نجاحه .

إذ وفق إلى اتسام جهاز يبين البعد، والموضع للجسم العاكس . ولما كانت لأبحاثه أهمية خاصة في تطبيقاتها في الحروب ، تدخلت الحكومة ، وطلبت حفظ أسرار أبحاثه .

واستخدمت هذه الأجهزة في طائرات هذه الشركة لمنع التصادم بين الطائرات فيما بين سنة ١٩٣٨ وسنة ١٩٣٩ ، وظهرت فوائده العظيمة في منع التصادم بين الطائرات وبعضها البعض . أو بين الطائرة وجبل أو أى حائل آخر ، وفي تحديد الارتفاع .

رابعاً : العالم الأمريكى يرسف لايمان (١) .

ولد هذا العالم فى أغسطس سنة ١٩٠٦ فى نورثامتون (٢) ، وكان هاوياً من هواة اللاسلكى منذ سن الثانية عشرة ، واستهوت فؤاده الموجات دون القصيرة . وكان يوسف لايمان وأخوه أول من كان عندهم محطة لاسلكية خاصة بهم . وكان تردد محطاتها عالياً من الموجات المخصصة للهواة . واشتهر أمرهم بين الهواة حتى اعتبروا من زعمائهم ، وكانت موجاتهم التى خصصوها لمحطاتهم مائة متر ، ٤٠ متراً ، ٢٠ متراً ونالت شهرة بين المحطات .

وقد هداه بحثه فى خواص الموجات دون القصيرة فى سنة ١٩٣٢ إلى عمل اختبارات خاصة باللاسلكى والطيران فى الموجات ذات طول خمسة أمتار ، وتكلم من طائرته مع عدة محطات لاسلكية للهواة .

ولما وجد معلوماته فى حاجة إلى استزادة ، التحق بأكاديمية ولستون (٣) وتخرج فيها سنة ١٩٢٦ ، والتحق بأبحاث جامعة ميشيجان ، وطبق معلوماته فى لفادة الطيران باللاسلكى .

وقد سجل كشفاً هاماً خاصاً بمعرفة اتجاه حركة الطائرات سنة ١٩٤١ ومن

بطريقته التصادم بين الطائرات في حالات الجو السيئة التي تمنع من الابصار والرؤية ، واستخدمه أيضاً لتحديد مواضع الطائرات على المطارات أو على الارض لتضررها بالنار ، ولا تخفى أهمية ذلك في الحروب ، بل وكانت فوائد كشفه ممتدة إلى حفظ الطائرات عند هبوطها .  
وهكذا كان علماء الطبيعة خيراً وبركة في كشف الرادار وتطبيقاته المختلفة في الحرب والسلام .

## حوادث في الحرب العالمية الثانية

الحلفاء بمعالجته أشعة اللاسلكي تنحرف عن أهداف :

شن الألمان غارات شديدة بطائراتهم المنددة على إنجلترا ، ففي خريف سنة ١٩٤٠ بدأت قاذفات جورنچ تطير إلى إنجلترا ليلاً ، وترى بقذائفها على المدن ، فتخرب الدور والمنازل ، وتقتل آلاف الناس ، وكان طيارو القاذفات الألمانية يوجهون إلى أهدافهم باتباع أشعة ضيقة من أشعة اللاسلكي ، ترسل من قواعد أقيمت على سواحل فرنسا وبلجيكا ، وكانت تحت سيطرة الألمان - وكانت هذه الخطوط تقطعها خطوط أخرى مرسله في الفضاء من قواعد في هولندا والنرويج ، وموضع تلاقى الشعاعين ينذر الطيارين بأنهم فوق الهدف .

وقد لجأ البريطانيون لإفساد هذه المحطة إلى أن يحملوا الأشعة اللاسلكية تنحرف حتى يتلاقى الشعاعان بعيداً عن مكان الهدف المقصود . بل ويزيدون في الانحراف حتى تاتي القنابل في الحقول لا في المدن ، ولو حرفت الأشعة مقدار درجتين لكان ذلك كافياً لأقصاء الطائرة تسعة أميال عن خط سيرها في مسافة تبلغ ٢٥٠ ميلاً .

لم تنفع هذه الطريقة عند ما كانت هدف الألمان مدينة لندن أو الثغور البريطانية التي يسهل تمييزها ، ولكنها أفلحت عند ما كانت الأهداف المدن الصغيرة داخل إنجلترا حتى أنه ذات ليلة ألقت اثنتان من القاذفات الألمانية بوم في طن من القنابل في حقل به

### موجات مشابهة

وقد لجأ الإنجليز إلى دراسة موجات الألمان ، ومعرفة أطوالها ، وصاروا يبنون أجهزة الإرسال ذات أطوال مشابهة لموجة الألمان . ويطلقون أشعتهم لافساد ما يسمعه الألمان في طائراتهم من أوامر . وصار الألمان يلتسمون بكل حيلة في يدهم أمواجاً جديدة ابتعاداً عن الغلط والتشويش . ولكن الإنجليز كانوا يلاحقونهم .

وقد اتفق الإنجليز جهازاً خفياً خاصاً بأحداث الغلط والتشويش ، وتسهيل حله في طائرة . ووضعوه في قاذقة خصصت لذلك ، وهو جهاز دقيق بارع ، فأحد أقسامه جزء مستقل يفتش مناطق أمواج الراديو تفتيشاً آلياً ، فإذا تبين إشارة ما على حديث دائر ، ظهرت « نقطة من الضوء » على لوحة ، وعلى عامل الجهاز عندئذ أن يستوثق من مصدر الإشارة . فيرسل إليها موجات مشابهة مشوشة على الحديث الدائر .

وقد لجأ الألمان بعدئذ إلى بناء محطة إرسال قوية يرسلون بها الأوامر باللغة الألمانية ولجأ الإنجليز إلى بناء محطة إرسال مشابهة ، وصاروا يقلدون أصوات الألمان ولهجتهم وكانوا يعطون أوامر مناقضة ، فأدى ذلك إلى ارتباك الألمان .

### طائرات لا فريز

ومن أنجع الوسائل التي لجأ إليها الإنجليز في خداع الألمان ، استخدام رقاق من الألومنيوم . إذ وجد علماء سلاح الطيران البريطاني أنه إذا ألقى عدد من هذه الرقائق في الفضاء ، وكان بعضها قريباً من بعض بحيث لا تتلاصق ، فإنها

تحدث على لوحة جهاز الرادار شجاً شياً بشبح الطائرة ، أى يهيا لعامل الرادار كأن هناك طائرات مغيرة . وبذلك إذا ألقى عدد وافر منها فيعجز عمال الرادار عن أن يتيقنوا أشباح الطائرات الحقيقية .

وقد استخدم الحلفاء تلك الوسيلة أول مرة في غاراتهم على مدينة همبورج في الأسبوع الأول من سنة ١٩٤٣ . وكان عدد القاذفات المغيرة في تلك الليلة ٧٩١ قاذفة . فألقت كل منها حزمة مؤلفة من ٢٠٠٠ رقيقة من الألومنيوم في كل دقيقة فوق حط مرسوم يقضى إلى المسدود . فكان أثر ذلك أمراً مربكاً للألمان . إذ كانت مدافع الألمان تطلق بدون جدوى . إذ كانت تسد في الغالب إلى الأماكن التي تجيء منها الإشارات التي تحدثها رقائق الألومنيوم ، ولم يخسر الحلفاء في هذه الليلة إلا ١٢ قاذفة . بما يمثل مرة في المائة من القاذفات المغيرة

### هجوم الحلفاء على فرنسا وميناء المالمه

سيطر الألمان على أوروبا بأجمعها ما عدا إنجلترا حتى سنة ١٩٤٤ . وقرر الحلفاء مهاجمة فرنسا من إنجلترا ، والقضاء على الألمان فيها . وكان الجميع يقررون نزول الحلفاء في فرنسا . ولكن الفضل في تيسير ذلك إلى الحيل العلمية التي استخدمها الحلفاء عند هبوطهم إلى نورماندى في فرنسا .

كان الألمان يعتقدون أن الحلفاء سيحاولون النزول فوق مدينة الماهر ، وفي منطقة باده كاليه على الأرجح ، فاستغل الحلفاء هذه العقيدة . وأرسلوا إليها ١٨ سفينة حربية فأتجهت نحو الماهر ، وكانت كل سفينة تجر بضعة بالونات منخفضة ، فتحدث في لوحات الرادار الألمانية أنراً يدل على سفن متتربة ، ولكي يوهمو بعضهم هذه الغارة استخدموا اثنتي عشرة طائرة تطير فوق السفن على ارتفاع يسير ، وجعلت تلقى رقائق الألومنيوم ، لكي توهم الألمان أن قافلة عظيمة متجهة إلى

فرنسا . واستخدموا هذه الخدعة أيضاً تجاه ثغر بولون ، وفي منطقة ثالثة بين مدينتي الماهر وبولون ، وكان الغرض من ذلك توزيع اهتمام الألمان ساعة نزول الجيوش الحقيقية التي تحملها الطائرات إلى نورماندى .

وقد ظن الألمان أن السفن المقبلة نحو بولون هي تهديد حقيق بالغزو ، فأطلقوا كل ما بين أيديهم من مدافع وأنوار كاشفة . وانطلقت زوارق الطوربيد لسكى تعترض سبيل القافلة العظيمة الموهومة . وجردت منطقة نورماندى من المطارات الليلية وهذه المنطقة هي التي هبطت فيها الطائرات المحملة بالجنود .

### زيارة ومساهمة :

سمحت لى إدارة الجيش المصرى بزيارة الرادار فى مكان ما بالقاهرة ، وأنى أنجل هنا شكوى كتابة لإدارة الجيش المصرى . السماح لى بهذه الزيارة . وكان ذلك يوم ١٨ أبريل سنة ١٩٤٦ . وقد قام رجال الجيش المصرى أمامى بتجارب تدعو إلى الإعجاب . وطبعاً سأذكر هنا مالا يتعارض مع سرية الأجهزة .

شاهدت أجهزة الرادار يديرها ضباط مصريون إخصائيون فى اللاسلكى والرادار . وفى حركات سريعة تصل المعلومات من الرادار إلى غرفة التسجيل بطريقة آلية ، وذلك بوساطة أسلاك تصل ما بين الرادار وغرفة التسجيل ، وهذه تتصل المعلومات بوساطة أسلاك أخرى إلى المدافع ، فتدير المدافع بحيث تنجس إلى زاوية الاتجاه بالنسبة إلى الشمال . ثم تصوب إلى أعلى حسب زاوية الارتفاع . ثم تعد القذيفة بحيث تنفجر على مسافة معينة ، وكل هذا فى لمح البصر . وبدون أى خطأ ، مما يدعو إلى الإعجاب حقاً .



وجهاز الرادار يوضع أو يركب داخل سيارة كبيرة (لورى) ، كأنه محطة أذاعة متنقلة ، إذا أقفلت السيارة حسبها سيارة عادية ، إلا أنها تتميز بسطحين على شكل المرايا الكروية ، هما الهوائي للإرسال والآخر للإستقبال ، وهذا هو النوع الحديث .

وفي المعتاد توجد ثلاثة أجهزة للرادار ، أولها للإنذار ويسمى : الإنذار الخفيف . والثاني ويسمى الرادار ماركة رقم ٢ ، والثالث يسمى الرادار ماركة ٣ والاول يلتقط على مدى ١٠٠ ميل ، ويمطى المعلومات الأولية بطريقة تقريبية لغرفة التسجيل .

وعند ما تلقى غرفة التسجيل هذا الإنذار بقرب طائرة أو الهدف على العموم من منطقة الرادار يعطى معلوماته الأولية للرادار رقم ٢ . وللدفاع كإنذار للإستعداد .

والرادار ماركة ٢ يلتقط على مدى ٥٠٠٠ ياردة أى ما يقرب من ٢٨ ميلا . وبمجرد التقاطه علامة الهدف ينقلها للرادار ماركة ٣ .

والرادار ماركة ٣ هو أدقها يعطى المعلومات الصحيحة الدقيقة لغرفة التسجيل وهذه تعطىها بدورها للدفاع للضرب .

والرادار لا يخطئ في المسافة أكثر من ٢٥ ياردة في المسافة كلها . وما هذه الياردات البسيطة في مدى مائة ميل أو ثلاثين ميلا .

والرادار لا يخطئ في الزوايا أكثر من نصف درجة .

فإذا ما أرسلت القذيفة بحيث تنفجر عند نهاية المسافة التى حسبها الرادار . فان الهدف لا بد أن يصاب إن لم يكن مباشرة . فان الشظايا التى تنثر من موضع الانفجار تبعث في مسافات واتجاهات مختلفة من موضع الانفجار ، فتصيب الشظايا الهدف عندئذ .

والرادار ماركة واحد واثنين تردده من ٥٥ مليون سيكل في الثانية إلى ٨٥ مليون سيكل في الثانية ، أى أن طول الموجة الخاصة بهما تقع ما بين مترين إلى خمسة أمتار ، وتجد الأشعة المنبعثة منهما عريضة الطرف ، فإذا ما أسقطت على الهدف فانه يعكس بمضاً منها ، وهذا يحدث إذا كان الهدف في وسط الطرف أو على أحد جانبيه ، فلذلك يكون التقدير للرادار ماركة واحد واثنين غير دقيق . أما الرادار ماركة ٣ فان شعاعه دقيق وليس عريضاً كالسابقة ، ولدقته فان معلوماته دقيقة ، وتردده ٣٠٠٠ مليون سيكل في الثانية . أى أن طول موجته عشرة سنتيمترات ، والهوائى الخاص به لا يزيد على خمسة سنتيمترات أى بطول عود الكبريت .

والرادار ماركة ٣ يرسل نبضة تستمر جزءاً من مليون من الثانية ، ويرسل ٤ نبضة في الثانية . أى أن هناك فترة راحة لا يرسل فيها اشعاعاً ، وذلك لكي تسمح فترة الصمت بالتقاط الموجات المنعكسة .

وشاهدت جهاز يسمى الحاسب <sup>(١)</sup> ، يلتقط المعلومات من الرادار ، ويحسب مسافة الهدف وزواياه . ويحسب الموضع الحال للطيارة . والموضع المستقبل . ويعرف موضع المستقبل بمعرفة سرعة الطيارة وسرعة الريح ، والزمن اللازم للقفيفة لكي تصل إلى الهدف . وكل هذا يحسب بطريقة آلية دقيقة تدعو إلى الإعجاب ، وترسل على الفور إلى المدافع للضرب .

### الرادار في السهم

قد أفلح الرادار في الحرب لدرجة أنه قلب الهزيمة إلى انتصار ، وذلك بفضل عينه السحرية ، التي اخترقت الحجب التي كانت تمنع الرؤية من بعد المسافة إلى

مئات الأميال . أو من ضباب وسحاب ، وبذلك استطاع رجال الحرب مشاهدة الطائرات البعيدة إذ تنجح الرادار في رؤيتها مما فشل فيه النظر أو الأنوار الكاشفة أو غيرها من الطرق المعروفة من قبل . وكذلك استطاعوا مشاهدة الغواصات والسفن الحربية البعيدة . بل واستطاعوا التفريق بين طائرات العدو وطائرات الأصدقاء .

هذه خدمات الرادار في الحرب . ولكنه استطاع إلى الآن أن يؤدي أجل الخدمات في السلم ، وسوف تتطور قدرته كلما زاد أمر السلم .

فمن ذلك أنه يمنع حوادث الطائرات عند هبوطها في المطارات أو اصطدامها بالجبال . وقد كانت هذه الحوادث كثيرة قبل كشف الرادار . وانعدمت تقريباً بعد كشفه . فهو يبين للطيار قرب اتصاله بالأرض قبل أن يصدم بها . ويستطيع أن يقدر بعده عن الجبل أو ارتفاعه عن الأرض بكل دقة . وقد استطاع العلماء الاتصال بالقمر والنجوم وبذلك فتح باب جديد لمعرفة معلومات جديدة عن القمر والنجوم .

واستخدم المصريون الرادار للكشف عن الحشيش المخبأ في بطون الجبال بدلاً من ذبحها والكشف عنه بطريقة مباشرة تعرض الجبال البرية للذبح . ومن المعتاد وضع الحشيش في اسطوانات معدنية في بطن الجبل . وقد وجد أن الرادار موجاته تحدث صفيراً في الجبل الذي بداخل جوفه حشيش . فيحجز لذلك . وتتجو الجبال الخاوية من الحشيش .

وسوف تتأور خدمات الرادار وموجاته القصيرة فتستخدم في الطب والصناعة وهداية السفن وقت الجو المغمم . بل وسوف يمكن استخدامه في السيارات أيضاً والسكك الحديدية .

. ففي ناحية الطب. تستخدم الموجات القصيرة جداً التي يستخدمها الرادار في قتل بعض الميكروبات في أمراض الجلد مثلاً ، بل وفي تدفئة الجسم إلى درجة الحرارة التي يتطلبها جسم المريض . ولذلك يفيد الجسم في بعض الحالات من تنشيط الدورة الدموية . وشفاء بعض أمراض المجارى البولية .

وفي ناحية هداية طرق المواصلات في الجو المعتم ، فإن الموجات القصيرة تعمل الرؤية مستطاعة وتحدد المسافة بدقة فلا تجعل السفن تصدم بحبال الجليد في البحار . ولا تتأخر السفن عند وجود الضباب في الرسو إلى الموانئ بكل أمان ، وسوف تستطيع السكك الحديدية ألا تصطدم بمؤخر قطار آخر مثلاً ، ولا بأرصعة المحطات . وكذلك السيارات سوف تستطيع بإرسال موجات الرادار أن تتهدى الطريق وسط الضباب .

وفي ناحية الصناعات سوف تستخدم في معرفة وجود الثقب الدقيقة في بعض العلب المعدنية المستخدمة في حفظ المأكولات . بل في طهي بعض الأطعمة ويستوى هذا الطعام من الداخل كما يسوى من الخارج . بل سوف يستخدم في صناعة النيلون والزجاج وغير ذلك ، ويخلق ما لا تعلمون .

# الباب السابع عشر

## تاريخ السلكى واللاسلكى

فى مصر

### مصر والمريضة الحديثة

إن العالم أجمع يعترف لمصر بأنها أم المدينيات . وقد عثت فى مدينتها القديمة بالعلم والاختراعات . وحيرت بعلمها القديم أحدث العلماء والمخترعين . وفى قها وتحفها أمهر الصناع والمهندسين ، هذه هى مصر ومدينتها القديمة . وقد وصلت فى عهد العثمانيين إلى نهاية ما يمكن أن تصل إليه بلاد من الضعف والاضطراب والانحطاط العلمى لولا أن قبض الله لها محمد على باشا رافع لواء نهضتها الجديدة ، وواضع أساس مدينتها الحديثة . فما أن تربع على عرش مصر سنة ١٨٠٥ مختاراً من علمائها وأعيانها ، حتى شرع يحيى هذه البلاد بعد موتها ، ويوقظ فيها التفكير والعلم والمظمة بعد سباتها ، ومن الناحية العلمية قد عنى محمد على باشا بإرسال البعثات العلمية إلى أوروبا ، وأنشأ كثيراً من المدارس الحربية والطبية والهندسية والزراعية ، وأنشأ مدرسة الآلسن لترجمة علوم الغرب إلى اللغة العربية . فذب فى البلاد نشاط ، تعهده حكام البلاد من الأسرة العلوية السكرية بالإثماء والرعاية . حتى أنتت الشجرة بأطيب الثرات ، وأينعت العلوم وازدهرت فى عهدهم السعيد ، فلا غرو إذن أن نجد تاريخ المواصلات السلكية واللاسلكية مرتبطاً بتاريخ الأسرة العلوية الملكية

### التلغراف في مصر

أنشأ مورس مخترع التلغراف أول خط تلغراف تجارى في أمريكا سنة ١٨٤٤ كما سبق الإشارة اليه وذلك بين واشنطن وبلتيمور وانتشر استعمال التلغراف من بعد ذلك في أمريكا وأوروبا . ومصر لم تقعد عن متابعة أوروبا في هذا المضمار . فأنشأت سنة ١٨٥٤ أول خط تلغرافى أى بعد أول خط في العالم أجمع بعشر سنوات . فكانت بذلك من أولى الأمم أخذاً بهذا الاختراع الحديث وبرهنت على أنها لا تقعد عند ماضيها التليد . بل تعمل دائماً على ادخال وسائل المدنية الحديثة في أسرع وقت لبنى مستقبلها المجيد . وكان هذا الخط في أول أمره خاصاً بشئون السكة الحديدية المصرية إذ أنشئ أول خط حديدى في القطر المصرى سنة ١٨٥٢ في عهد المغفور له عباس الاول بين القاهرة والاسكندرية . ولم يستعمل الجمهور التلغراف إلا بعد ذلك بعدة سنوات . وأنشئت بذلك محطة خاصة بالتلغراف ولما كنها بقيت تحت إدارة السكة الحديدية . وتدرّب موظفو محطات السكة الحديدية على إرسال واستقبال الاشارات البرقية .

وفي سنة ١٨٥٦ في عهد المغفور له سعيد باشا أعطت الحكومة المصرية امتياز مد الخطوط البرقية لمستر جيبورن<sup>(١)</sup> ليصل خط الاسكندرية - الدردنيل بالخط الذى يربط السويس بعدن . وفى سنة ١٨٧٠ في عهد المغفور له اسماعيل باشا منحت الحكومة المصرية شركة التلغراف<sup>(٢)</sup> البريطانية لتبنى خطاً برقياً بين الاسكندرية والسويس لأغراض البرقيات الخارجية . وقد تنازلت هذه الشركة عن امتيازها

---

Mr. L. Gisbourne (١)

British Telegraph (٢)

وأعطته لشركة التلغراف البرقية <sup>(١)</sup> وأعطيت هذه الشركة الأخيرة أيضاً حق تداول  
الاشارات البرقية في داخل البلاد بين مكاتبها والألكسندرية والقاهرة والسويس  
وقد إنتهى هذا التفويض الأخير بعد خمس سنوات أى في سنة ١٨٧٩ وبقي للشركة  
الامتياز الاصلى للبرقيات الخارجية

وقد زادت الخطوط البرقية بزيادة مرافق البلاد وتقدمها وإتساع العمران  
وشق الطرق الزراعيه وزيادة النواحي التجارية فيها حتى وصلت إلى درجتها  
الممتازة في العهد الحاضر

### التلغراف المملوكى فى مصر ..

إن من يلقي نظرة على خريطة مصر يجد فيها نواحي وبمعاً بعيدة عن الجهات  
المزدحمة بالسكان مثل الواحات التى تقع وسط الصحراء وبعض المدن والموانى التى  
تفصلها عن النيل أبعد المسافات . ومد الخطوط البرقية إلى هذه النواحي يحتاج  
لمجهود جبار ومال كثير . وقد أدخل التلغراف اللاسلكى فى مصر سنة ١٩٢١ ، فى  
عهد المغفور له جلالة الملك فؤاد الأول فتغلب على صعوبت المسافة والمال وربط  
هذه الجهات الثانية بالقاهرة عاصمة البلاد . وقد أصبح للتلغراف اللاسلكى عدة  
محطات منتشرة فى أنحاءها ، منها محطة فى أبى زعبل وأخرى فى المعادى بالقرب من  
القاهرة لاستقبال وإرسال البرقيات الخارجية ، وهاتان المحطتان تابعتان لشركة  
ماركونى للتلغراف اللاسلكى التى منحتها الحكومة المصرية هذا الامتياز



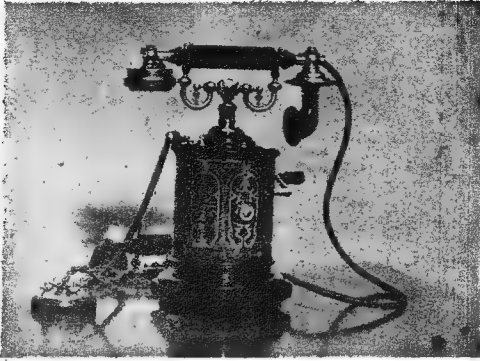
( شكل - ٥٣ محطة التلغراف اللاسلكى بالمعادى بالقرب من القاهرة )

وبجانب هاتين المحطتين توجد عدة محطات للتلغراف اللاسلكى التابعة للحكومة المصرية وهى خاصة بتوجيه الطيارات والبواخر . وهى محطة الاسكندرية لناحية البحر الابيض المتوسط . ومحطة القصير لناحية البحر الاحمر ، ومحطتا مرسى مطروح والدخيلة للطائرات فوق البحر الابيض والواحة الداخلة لإرشاد الطيارات التى تطير فوق خط افريقية ، وفى المأظلة بالقاهرة لإرشاد طائرات خط الهند وافريقية ، وفى الدمر داش لإرشاد طائرات السودان والواحات . وجهزت البواخر المصرية الخاصة بخفر السواحل بأجهزة اللاسلكى ، وبذلك استفادت الحكومة المصرية من اللاسلكى أجل فائدة فى نواحيه المختلفة .

#### التليفون فى مصر

وتاريخ التليفون فى مصر يبدأ سنة ١٨٨١ أى فى عهد الخديوى توفيق باشا ( ١٨٧٩ - ١٨٩٢ ) وبعد أن جهل جراهم بل هذا الاختراع بخمسين سنة فقط ،





( شكل - ٤٤ أول تليفون أدخل في السراى الملكية في مصر )  
( في عهد الخديو توفيق باشا )

فكانت مصر بذلك من أولى الدول تفتحاً لفوائد التليفون . ورغبة في الانتفاع بها . وبدأ هذا التاريخ بأن منحت الحكومة المصرية مستر دى ليون ممثل شركة « أديسون - بل »<sup>(١)</sup> امتياز تأسيس خطوط تليفونية في القاهرة والاسكندرية وضواحيهما ، وقد حول هذا الامتياز إلى شركة التليفون<sup>(٢)</sup> الشرقية التي قامت سنة ١٨٨١ ببناء مركز<sup>(٣)</sup> التليفون بالاسكندرية أولاً ثم في القاهرة ثانياً . وفي يناير سنة ١٨٨٣ حصلت الشركة نفسها على تفويض من الحكومة المصرية لمدة الامتياز لمدين بورسعيد والإسماعيلية والسويس والزقازيق المنصورة وططا . ثم كونت شركة التليفونات

---

Edison Bell (١)  
Oriental Telephone Co. Ltd (٢)  
Telephone Exchange (٣)

المصرية في ٢١ يناير سنة ١٨٨٣ برأس مال قدره مائة ألف من الجنيهات لشراء امتياز وتملكات شركة التليفونات الشرقية . وقد أقرت الحكومة المصرية نقل الامتياز الأصلي المعطى لمستر دى ليون إلى شركة التليفونات الشرقية ومنها إلى شركة التليفونات المصرية وتم ذلك الاقرار في سنة ١٨٨٥

وقد قامت شركة التليفونات المصرية بعدئذ بفتح مكاتب جديدة في أسبوط والفيوم والمنيا وبني سويف ودمنهور ، وفي سنة ١٩٠٠ تم للشركة مد خطوط تلفونية في جميع مراكز القطر المصرى . فأتصلت هذه المدن بعضها ببعض . وكذلك إتصلت جميعها بالبنادر والعاصمة وبقى إستعمال هذه الخطوط لوزارة الداخلية في شئ من حفظ الأمن وامتدت الآن هذه الخطوط حتى وصلت إلى القرى الصغيرة وفي جميع أنحاء القطر

### التلغراف الزانى (الزنى ما تيكى) في مصر:

وقد أدخل نظام التليفون الذائق في مصر سنة ١٩٢٦ حيث بدأ ببناء السنترال الذائق في ميدان الملاحة فريدة «العتبة الخضراء» عندئذ لائمين من المشتركين ، وتبع ذلك بناء هذه المراكز في الجهات والمدن الأخرى مثل مركز الجزيرة (١٩٢٩) والمنصورة وطنطا والاسكندرية سنة ١٩٣٠

وفي سنة ١٩٣١ وحدت المراكز الثلاثة التي بفيق في القاهرة وجعل منها مركز واحد متحد ليسع عدداً أكبر من المشتركين فوصل العدد إلى ١٦٦٠٠ خط وافتتح التليفون الذائق للوزارات والمصالح في نفس السنة في مدينة القاهرة ويتبع ذلك مراكز جديدة في المدن المختلفة كبور سعيد ومصر الجديدة وطنطا والاسكندرية والجزيرة والآخرى في سنة ١٩٣٦

### التليفون اللاسلكى فى مصر :

وفى ٢٢ يونية سنة ١٩٣١ افتتح نظام التليفون اللاسلكى فى مصر فأصبح المشترك فى أية بلدة فى القطر المصرى يمكنه أن يتصل بأوروبا وأمريكا من طريق لندن وبرلين وباريس وروما بل يمكنه أن يتصل ببعض البواخر وهى فى وسط البحار وقد أعطى امتياز التليفون اللاسلكى لشركة ماركونى للتغراف اللاسلكى فى مصر وقد نجح هذا النظام نجاحا عظيما

ولكى يتحدث الشخص فى مصر مع لندن من تليفونه المنزل فما عليه إلا أن يدير رقم «صفر» ويطلب من العاملة أن تعطيه «قسم الراديو»<sup>(١)</sup>، فعندما يتصل الشخص بهذا القسم يطلب من العاملة أن تصله برقم كذا فى لندن ويعطيه اسمها ورقم تليفونه وعنوانه . وتكتب هى هذه المعلومات فى ورقة خاصة . ثم تتصل تلفونيا بزميلتها فى لندن وتتل علىها المعلومات نفسها ، وتقوم فتاة لندن بالاتصال تليفونيا بالشخص الذى يراد محادثته ، وتخبره أن فلانا فى القاهرة سيكلمه فعليه أن يبقى أمام التليفون ، ثم تكلم زميلتها فى القاهرة . فتخبرها أنها أعدت كل شئ . فتتصل هذه بطالب الكلام وتخبره بأن فى استطاعته أن يكلم صاحبه فى لندن والاتصال بين مصر ولندن لا يكون إلا بالاستعانة باللاسلكى ، فإذا تكلمت عاملة «قسم الراديو» بالتليفون إلى زميلتها فى لندن ، كان الكلام بالتليفون اللاسلكى إلى «راديو ماركونى» ، أبى زعل ، ومن هناك يذاع على موجة خاصة فلا تلقاه إلا محطة راديو لندن ، ثم توصله بالتليفون اللاسلكى إلى عاملة «قسم الراديو» فى تليفونات لندن ، ويحدث هذا كله فى لحظات معدودات مادام الخط خاليا وإذا أراد الشخص أن يكلم نيويورك مثلا من مصر ، فإن كلامه يذاع مرة أخرى من محطة الراديو فى لندن إلى نيويورك

## الاذاعة اللاسلكية في مصر

### المعطيات المرحلية

تاريخ الاذاعة اللاسلكية في مصر يبدأ على نقطة مصر الحديثة ونشاطها في مسيرة العلم الحديث والاختذ بأسباب الحضارة واقتباس المخترعات الحديثة ، وها هي ذى في ناحية الاذاعة اللاسلكية يبدأ أفراد من الشعب في بناء عدة محطات لاسلكية سنة ١٩٢٩ . أى في أوائل عهد العالم الأوربي والأمريكي بمحطات الاذاعة اللاسلكية وقد تعددت هذه المحطات وتنوعت ، وسميت المحطات بأسماء مختلفة مثل محطة فاروق ، ومحطة مصر الملكية . ومحطة رمسيس ، وكانت قوة المحطة منها لا تزيد على كيلو وات واحد ، وكانت تذيع الموسيقى والأغاني . الاسطوانات وقليلاً جداً من المحاضرات ، وخلال برنامج اذاعتها كانت تذيع الاعلانات عن المحال التجارية المختلفة أو أنباء الزواج وعقد القران وما شابهها حتى تحصل من أجورها على ما يقوم بسد تكاليف المحطة والتكسب منها ، واستمر هذا شأنها ، وبلغ بهم التنافس أن كانت المحطة منها تلجأ إلى معاكسة الأخرى قمرسل الموجات من طول المحطة الأخرى ، حتى تفسد عليها اذاعتها ، ولا يسمع الناس إلا صفيراً مزججاً خلال البرنامج المحبب إليهم ، فيلجئهم ذلك إلى الابتعاد عن هذه المحطة والبحث عن محطة أخرى ، وفي ذلك ما بهيج المحطة المعتدية ويضر بالمحطة المعتدى عليها . وقد اضطرت الحكومة المصرية إزاء ذلك إلى التفكير في تنظيم الاذاعة اللاسلكية ووضعها تحت إشراف الحكومة .

### ملحوظات الزاء: اللاسلكية للحكومة المصرية :

بدأت الحكومة المصرية في التفكير لتنظيم الاذاعة اللاسلكية سنة ١٩٣٢ ،  
وقد عهد في دراسة ذلك الموضوع إلى مصلحة التلغرافات والتليفونات التي  
سفر بحثها عن أن الاذاعة اللاسلكية يجب أن يكون الغرض منها نشر الثقافة  
والترفيه ومن الناحية المالية يجب أن تسد تكاليفها من المال المحصل من  
رخص أجرة الاستقبال

وقد اختارت الحكومة المصرية شركة ماركوني للقيام بأعمال الاذاعة  
اللاسلكية في مصر وكان الاتفاق بين الحكومة والشركة على أساس أن تقوم  
الحكومة بالتكاليف الأولى لبناء المحطات اللازمة ، وأن تورد لها القوة  
الكهربية اللازمة لتشغيل هذه المحطات ، وفي نظير ذلك تعهد الشركة بإدارة أعمال  
المحطة والقيام بتكاليف البرنامج وتحصل على نسبة خاصة من قيمة المنحصر  
من رخص أجهزة الاستقبال التي تتولى إصدارها وتحديد مصلحتها التلغرافات  
والتليفونات . وقد افتتحت محطة الاذاعة اللاسلكية للحكومة المصرية يوم  
٣١ مايو سنة ١٩٣٤ .

### أرقام مفيدة :

كان عدد الرخص عند أول انشاء المحطة سنة ١٩٣٤ بالغاً ٣٢٠٣٠٤ رخص  
بلغ قيمتها ٦٨٧٧٣٩ جنيهاً وتضاعف بعد ذلك عدد الرخص وتضاعفت قيمتها .  
وفي سنة ١٩٣٤ بدأت الاذاعة بمحطة رئيسية في شارع علوي بالقاهرة بقدرة  
مقدارها ٢٠ كيلوات ومحطة ترحيل<sup>(١)</sup> في الاسكندرية قدرتها كيلوات واحد .

وكان تردد محطة الاذاعة في مصر ٦٢٠ كيلوسيكال في الثانية . وكان هذا بقرار من مؤتمر لوسرن سنة ١٩٣٣ .

وحيث أن البرامج كانت تذاع باللغة العربية للمصريين واللغة الاوربية للقيمين في مصر من الاوربيين ، فإن المحطة كانت تذيع البرامج العربية والاوربية من محطة واحدة في أوقات مختلفة ، وقد روى تغيير هذا النظام وبذيت لذلك محطتان صغيرتان في القاهرة والاسكندرية . وأمكن بذلك اذاعة البرنامج الاوربي في نفس الوقت مع البرنامج العربي من المحطتين المختلفتين . وبذيت محطة ترجيل جديدة في أسبوط خاصة بالبرنامج العربي ليسمعه أهالى الصعيد بوضوح تام . وقد قررت الحكومة المصرية أخيراً إنشاء محطة اذاعة لاسلكية قوية قدرتها ١٠٠ كيلوات حتى يمكن أن تصل اذاعتها إلى خارج القطر المصرى بوضوح تام ، ولكن ذلك يحتاج إلى قرار من المؤتمر الدولى للمواصلات السلكية واللاسلكية إذ أن مصر وبروكسل تشتركان في طول موجة واحدة الآن ( ١٩٤٧ )

## الاذاعة اللاسلكية الحكومية

عنيت الحكومات المصرية المتابعة بالاذاعة اللاسلكية لنشر الثقافة  
والارشادات المختلفة فعنيت كل وزارة بالناحية التي تخصها

### في وزارة المعارف

وزارة المعارف هي الوزارة التي تشرف على نشر التريية والتعليم وتعميم  
الثقافة والتهديب، وقد افتتحت محطة الاذاعة الحكومية سنة ١٩٣٤، واستخدمتها  
وزارة المعارف في نشر إذاعاتها على الطلبة في أواخر عهد المغفور له الملك  
فؤاد الاول سنة ١٩٣٦ حيث افتتحها وزير المعارف عندئذ أحمد نجيب الهلالي بك  
( باشا الان ) في يوم الاثنين ١٣ يناير من نفس السنة، وقد جاء في كلمة الوزير  
تويهاً بأثر الاذاعة اللاسلكية المدرسية ما يأتي :



( شكل ٥٦ أحمد نجيب الهلالي باشا وزير المعارف الأسبق )

و لقد أصبحت الاذاعة الاسلامية مدرسة للعقل والتربية ، مدرسة فسيحة المدى ليست في مكان وهي في كل مكان حرة من جميع جهاتها ، لا يحدها حد ولا يطوف بها سور ، مدرسة تتجلى بها على الناشئين روح الفضائل القومية وخلاصة الآراء العلمية فتفشر عليهم شعاعاً من ضيائها ولمعة من بهائها .

نعم أصبحت الاذاعة ركناً من أركان كل نهضة تعليمية فهي معززة ومكملة للدروس المعتادة ، تلك الدروس التي تقيد بقيود المناهج وتلتزم الحد الأدنى للثقافة . أما هي فانها لا تعرف حدوداً ولا تخضع لقيود ، فالقصد الاول من الاذاعة هو تحرير الدروس من حدود المناهج وفتح السدود القائمة بين المدرسة والحياة فهي نوافذ تطلون فيها على العالم وما فيه من علم وخبرة وآداب فترون كيف يتحلى العلم بالعمل ، وتحكم الروابط المنشودة بين المدرسة ومجرى الحياة العامة ، وقد جاء من بعده على رأس وزارة المعارف معالي محمد علي علوبة باشا وعلى زكي العراقي باشا والدكتور محمد بهي الدين بركات باشا والدكتور محمد حسين هيكلي باشا



( شكل ٥٧. معالي الدكتور محمد بهي الدين بركات باشا وزير المعارف الأسبق )





( شكل ٥٨ الدكتور محمد حسين هيكل باشا وزير المعارف السابق  
أمام الميكروفون )

ومعالى محمود فهمى النقراشى باشا فأولوا الاذاعة اللاسلكية المدرسية كل تشجيع  
وعطف . والدكتور بركات باشا والدكتور هيكل باشا ممن ألقوا محاضرات في  
عقطة الاذاعة اللاسلكية قبل توليهما وزارة المعارف فبرهنا بذلك على عظيم  
ثقتهم في أثر اللاسلكي ، وقد بين معالى بهى الدين بركات باشا في كتابه للدارس  
يوم الاثنين ٢١ فبراير سنة ١٩٣٩ فائدة قيمة للاذاعة نذكرها فيما يلي :

« كما أنى لست بحاجة إلى أن أذكر لكم أن للاذاعة في جميع البلاد والمعاب  
فضلا عميا في توحيد لهجاتها . وفي تعليم الطوائف الصحيحة . والاساليب العذب الواضح ،  
« فالتدريس الدكتور هيكل باشا أدخل نظام الاذاعة اللاسلكية المدرسية خلال مدته

الصيف حيث افتتحها أول أغسطس سنة ١٩٣٨ ونظمت الوزارة دروساً تذايع على الطلبة في اللغات العربية والانجليزية والفرنسية .

وفي عهد معالي محمود فهمى القراشى باشا نظمت الاذاعة المدرسية بحيث تلقى المحاضرات اللاسلكية للفصل أو الفصول التى تناسب ومقدرة التلاميذ فيها مع مستوى المحاضرة ، ويتولى مدرس الفصل بعد انتهائها مناقشة التلاميذ فى موضوع المحاضرة وبذلك يزداد نفع التلاميذ من الاذاعة اللاسلكية نفعاً كبيراً .

#### فى الوزارات الاخرى :

وكما أن وزارة المعارف قد أولت الاذاعة اللاسلكية عظيم عنايتها ، فقد قررت الوزارات الاخرى أهميتها أيضاً ، فكانت وزارة الاوقاف تلقى المحاضرات الدينية الاخلاقية ووزارة الزراعة المحاضرات الزراعية ، ووزارة الصحة المحاضرات الصحية

هذا من الناحية الثقافية ، أما من ناحية الاستفادة باللاسلكى فى النواحي العملية فان وزارة الداخلية فى عهد معالي محمود فهمى القراشى باشا أدخلت اللاسلكى فى نظام البوليس لحفظ الامن ولتعقب الجناة والمجرمين ، فأنشأت فى المحافظة محطة إذاعة لاسلكية بوليسية ، وجيزت بعض السيارات بأجهزة الإرسال والإستقبال ، وذلك فى يناير سنة ١٩٣٨ وكان على رأس المحافظة عبد السلام الشاذلى باشا محافظ القاهرة عندئذ .



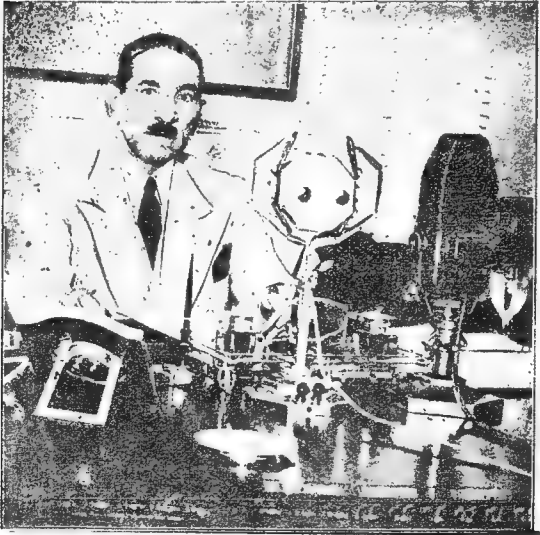
( شكل ٥٩ - مفتش المحطة اللاسلكية البوليسية في القاهرة  
تذيع التعليمات على سيارات البوليس )



( شكل - ٦٠ - سيارة للبوليس المصرى تستعمل اللاسلكى )

و استعانت الوزارات الأخرى باللاسلكى كل وزارة فيما يخصها كوزارة الحربه ووزارة المواصلات ، بل الشركات المصرية وأولها شركة مصر للطيران ، وشركة مصر للملاحة البحرية ، إذ ادخل اللاسلكى فى الطيارات المصرية والبواخر المصرية . وفى أغسطس سنة ١٩٣٩ أصدر حضرة صاحب الجلالة فاروق الأول أمره الكريم إلى حضرة صاحب المقام الرفيع على ماهر باشا بتأليف وزارة جديدة عقب استقالة حضرة صاحب المقام الرفيع محمد محمود باشا ، ورأى رفعة على ماهر باشا - غاية من رفعة بالاشئون الاجتماعية فى البلاد ورفع مستوى معيشة الفلاح والعامل بل وبالتعب بأجمعه - أن يلتبس من جلالة الملك تكوين وزارة جديدة تسمى وزارة

الشئون الاجتماعية فوافق جلالة الملك - حفظه الله ، ووافق على أن يتولاها حضرة صاحب المعالي عبد السلام الشاذلي باشا ، ولأهمية الاذاعة اللاسلكية في توجيه الارشاد الإجتماعي ، وتأثيرها على من يعرفون القراءة والكتابة ومن لا يعرفونها على حد سواء تقرر أن تشرف هذه الوزارة - من بين ما تشرف عليه - على الاذاعة اللاسلكية ، وقد قابلت البلاد تكوين وزارة الشؤون الاجتماعية بإرتياح تام وقد جاء في خطاب صاحب المقام الرفيع على ماهر باشا الذي ألغاه عن طريق الاداعة



( شكل ٦١ - حضرة صاحب المقام الرفيع على ماهر باشا جالسا إلى مكتبه بدار الوزارة  
يواسكي يلقي خطابه امام الميكروفون في الساعة ٧٣٠ من مساء ١٨ سبتمبر سنة ١٩٣٩ )

اللاسلكية إلى الشعب المصرى الكريم بتاريخ ١٨ سبتمبر سنة ١٩٣٩ ما ينم على  
هناية رفعة بهذه الناحية الاجتماعية العظيمة إذ قال : « اعلوا أيها الاخرا ن . إن  
الحكومة فى الوقت الذى تسهر فيه على الدفاع الخارجى لن تناسى لحظة واحدة  
الإصلاح الداخلى ، لىكى نعوض ما فاتنا . فانتا ما زلنا نحبو يذنا يذب المالم . وقد  
أكدت الحرب الحديثة الصلة المتينة القائمة بين رقية الجيش وترقية الشعب ، وجميع  
موارد الاولة وفروع الحياة وكل علم وفن . »

وليس معنى تهوية الدفاع الوطنى وأخذ الألهة للطوارىء ، بل أقول وليس  
معنى الحرب إذا جرى بها علينا القضاء أن يقف دولاب الادارة والحياة العامة .  
فالحياة تضحية مستمرة والإدارة لإصلاح مستمر ، فيجب ألا يقف بنا شىء عن  
العدل ، وأن نوالى وضع خطط الإصلاح على أسس من الرأى والتدبير فى حدود  
الاقتصاد الصحيح .

وهذه وزارة الشئون الاجتماعية لم تخفق عبثاً ، وإنما هى فكرة قومية ،  
يسد تحقيقها نقصاً كبيراً فى حياتنا ، وحسبها أنها وزارة العامل والفلاح ، وزارة  
المدينة والقرية . وزارة الشعب فى كيان الخلق ، وفى معنوياته الاجتماعية ،

## جلالة الملك فاروق الاول والاذاعة اللاسلكية

نشأ صاحب الجلالة الملك فاروق الاول تحت رعاية والده العظيم المغفور له جلالة الملك فؤاد الاول الذي عرف عنه ملكاً عظيماً، وأباً رحيماً، اهتم برفع لواء العلم والانخذ بيد العلماء فازدهرت العلوم في عهده وأسست الجامعة المصرية برعايته، وصار الامير فاروق ينوب عن جلالة والده في نواح مختلفة، فكان الشبل من ذاك الاسد محباً للعلم ورجاله مشجعاً للثقافة والعرفان بانياً للأخلاق الفاضلة والسجايا الحميدة، كان الامير فاروق أول الامراء المصريين استخدماً للاذاعة اللاسلكية، فعند ما نصب كشافاً أعظم في يولية سنة ١٩٣٤، استمع إلى صوته الكريم شعبه الوفي، لافرق في ذلك



( شكل - ٦٢ صاحب الجلالة الملك فاروق الاول عند ما كان أميراً  
يذيع على كشافة مصر بمناسبة حفلة تنصيبه كشافاً أعظم البلاد )

بين العالم والجاهل ، والقاصي والداني ، وبذلك بدأ الأمير بسنة محمودية<sup>١</sup> أشاد  
بذكرها الركبان .

مات المغفور له الملك فؤاد يوم ٢٨ ابريل سنة ١٩٣٦ ، وكان الملك إفاروق  
من أوروبا يطلب المزيد من العلم ، فلما عاد يوم ٦ مايو سنة ١٩٣٦ ، استقبله الشعب  
استقبالا منقطع النظير ، حباً فياضاً ، وإخلاصاً جمّاً ، وولاء من القلب ، وكانت  
أول ما عمله الملك الصالح الشاب أن خاطب شعبه الوفى عن طريق الاذاعة اللاسلكية  
وبعث اليها بهذه الرسالة التاريخية .

« إلى أمى العزيرة

غادرت مصر منذ سبعة أشهر ، وكلى اطمئنان على صحة المغفور له والذى وقصدت -  
ملوفاً لرغبته - البلاد الصديقة . والأمة العظيمة التى اختارها لى ، لانتقى العلم فى



( شكل - ٦٣ - حضرة صاحب الجلالة « فاروق الاول » ملك مصر أمام الميكروفون  
تخاطب شعبه الوفى بمناسبة ارتقاء جلالة عرش البلاد )



مما هدها ، وأنهل مز . واردة الأصول الحديثة للثقافة والديمقراطية . ولا نأخذ من  
من معرفة الأشخاص والأشياء ، ومن تتبع تجارب الحياة وتصريف الحوادث مدة  
صالحة لمهمة وددت لو أن الله أبعد أجلها .

ولقد كان أكبر رجائي أن أعود إلى والدي فاستأف في ظل برهما وعطفهما  
ما نشأني عليه ، وأستعين على تبعات المستقبل البعيد ، بصحبتهما الطويلة ، وبما أثر  
عن أبي الكريم من رأى نافذ ، ونظر موفق في شؤون الحكم .

ولكن شاءت إرادة الله - ولا راد لقضائه - ألا أمتع برؤية أبي ، وأن أحرم  
من تحقيق آمالي الكبيرة في شخصه المحبوب وعهده السعيد ، فإلى الله أبتل آل  
يتغمده برحمته ورضائه ، وأن يسكنه فسيح جناته .

إنني استقبل حياتي الجديدة بعزم وثاب ، وإرادة قوية ، وأعاهدكم عهداً وثيقاً  
على أنني سأقف حياتي على العمل لنفعكم وموالة السعي في سبيل إسعادكم .

أفد رأيت عن كثب جبكم لي ، وتعلقكم بي ، لذلك أرى لزاماً علي أن أعلن ما اعتزمت  
من التضامن معكم في سبيل مصر العزيزة فإني أؤمن بأن مجد الملك من مجد شعبه .  
وبعد فإني أحيي شعبي العزيز ونزلاءنا الأجانب . وضيوفنا الكرام أطيب تحية ،  
وأقدر حق التقدير ما تحاط به أسرة جدى الكبير من الحب والولاء .

والله أسأل أن يوفقني إلى إسعاد أمتي ، وأن يهيئ لي تحقيق كل ما أتمنى لها من  
خير ورفعة ، أن أريد إلا الإصلاح ما استطعت ، وما توفيق إلا بالله . . .

هذه الرسالة الملكية الأولى من جلالة الملك فاروق الأول إلى شعبه الوفي ،  
فاهتزت لها القلوب وطربت النفوس وأحييت الآمال وأيقظت الهمم . ورفعت الألف  
ضراعة إلى الله أن يحفظ ذاته الكريمه ، ويطبب الالسن بالدعاء له والوطن العزيز

الذى يعمل على إنهاضه . وتبع هذه الرسالة الأولى رسائل أخرى ملكية في أول رمضان سنة ١٣٥٦ هـ ثم في أول رمضان من كل عام ، كان لها من الأثر في رفع شأن الإسلام في الشرق ما يعجز عن وصفه القلم

### مؤتمر المواصلات الملكية والاسلكية في مصر :

وقد افتتح جلالة الملك فاروق الأول مؤتمر المواصلات السلكية واللاسلكية يوم أول فبراير سنة ١٩٣٨ ، وقد حضر هذا المؤتمر مندوبو ستين دولة وهي الدول المعروفة باسم الدول المتعاقدة ، أى الداخلة في الإتحاد الدولى للمواصلات السلكية واللاسلكية ، ولهذا الإتحاد مكتب دائم في مدينة برن بسويسرا ، وبلغ عدد الأعضاء نحو ٦٠٠ عضواً من الدول والشركات والهيئات الدولية المشتغلة بشئون اللاسلكي وكان على رأس مندوبي مصر مدير مصلحة السكة الحديد والتلغرافات والتليفونات محمود باشا شاكر

وإن إختيار الدول لمصر مكانا للمؤتمر إنما هو تكريم لمصر ، وفي إلتخاب وزير المواصلات المصرية عندئذ ، معالى حسن باشا صبرى ، رئيساً للمؤتمر بإجماع الآراء هو تأكيد لفكرة تكريم مصر

ومن الطرائف التاريخية التى حدثت في هذا المؤتمر ما حدث يوم ٦ فبراير سنة ١٩٣٨ عندما أذيعت محادثات طائفة من علماء الآثار الإنقاذ من قلب الهرم الأكبر إشتراك فيها الأستاذ سليم بك حسن وكيل مصلحة الآثار المصرية عندئذ والدكتور ريفرز مدير بعثة جامعة هارفارد للتقيب عن الآثار المصرية ومستر إمري صاحب إستكشافات منطقة سفارة الجديدة

وقد بعثت الشركة الأهلية للإذاعة اللاسلكية بالولايات المتحدة بامريكا مندوباً عنها للقيام بهذه الإذاعة العريضة ، باتفاق مع محطة الإذاعة اللاسلكية المصرية وكان

برنامج هذه الإذاعة يتلخص في حوار أو أسئلة يلقيها ذلك المندوب على كبار علماء  
الأنار المصرية فيجيئون عن الأسئلة وينقل الحوار كله إلى قلب أمريكا أى إلى  
مسافة قدرها ٧٠٠٠ ميل لتذيع محطات الإذاعة الأهلية في نيويورك البائع  
تعدادها ٧٥ محطة فيسمع هذا الحوار الملايين من الأمريكيين كأنهم بالقرب من  
الهرم الأكبر في مصر

وفي يوم ١١ مارس سنة ١٩٣٨ أعدت محطة الإذاعة المصرية برنامجاً خاصاً  
ليذاع من مصر إلى قلب اليابان ، وذلك بطلب خاص من أعضاء الوفد الياباني  
في المؤتمر ، وبدأ البرنامج بكلمة بليغة القاها سعادة يوكوياما وزير اليابان المفوض  
بمصر ، كلمة تضمنت المدح والإشادة بمجدها وجهادها والاطناب في وصف مزايها  
ملكها فاروق الاول ، وقدم بعد ذلك إلى الشعب الياباني رئيس المؤتمر المصرى  
الذى ألقى باللغة العربية الكلمة النفيسة الآتية :

« أرحب بهذه الفرصة السعيدة التى تدع لى أن أعرب عن سرورى لاستطاعى  
أن أرسل على أمواج الاثير تحية الصداقة نحو الأمة اليابانية العظيمة مضرب المثل في  
سرعة نهوضها ورقيا الخارق في مختلف نواحي المدنية الحديثة ،

« ولانى كرئيس للمؤتمر الدولى للمواصلات السلمية والاسلمكية الذى يعقد  
اجتماعاته هذه الايام تحت سماء مصر الصافية في عاصمتها القاهرة وتمثل فيه بلادكم  
خير تمثيل ، أتمنى من عميق القلب أن تتوج أعمال هذا المؤتمر بالنجاح وأن يقرن  
التقدم في تنظيم المواصلات السلمية والاسلمكية بحسن التفاهم وسيادة روح  
السلام بين جميع الشعوب ، ولانه ليشرفى أن أكون واسطة في تبليغ تحيات الشعب  
المصرى للشعب الياباني الكريم

« واذيع بعد ذلك برنامج موسيقى غائى عربى وإختم بالنشيد القومى المصرى ،  
وهكذا كان للإذاعة الاسلمكية فضل هريب البعيد ، وتوثيق صلات الصداقة

## الباب الثامن عشر

### مستقبل اللاسلكي

---

فصل ما نتم :

إن هذا الكتاب هو في الواقع قصة اللاسلكي ، من أقدم العصور إلى أحدثها وإنها لقصة متصلة الحلقات ، متسلسلة الحوادث والمفاجآت. ولكنها ليست كجميع القصص ، أما إنها قصة فلأن لها أبطالاً وحوادث كغيرها من القصص ، وأما أنها ليست كجميع القصص فلأنها مع تنوع حوادثها وتعدد أبطالها وطول القرون التي وقعت فيها لم تتم حلقاتها بعد ، ولم تكمل فصولها ولم يسدل الستار النهائي على حوادثها ، فعلياً أن نتظر تسلسل حوادثها المستقبلية ، ومفاجأتها القادمة ، ولكن هل يمكن الانتظار والإنسان عجول ؟ إن الناس في العهد الحالي يتعدون إلى معرفة مستقبل اللاسلكي ، بعد أن خبروا ماضيه وحاضره ، ويتلهفون إلى إستقراء حوادثه القادمة بعد أن درسوا حوادثه السالفة ، ولهم العذر في هذا ، فهذه القصة يمكن التمكن ؛ ستعلمها على أساس علمي صحيح ، وقد لعب التكن فيها دوراً هاماً فليس يبعد أن يلعب التكن دوراً آخر

خيال اليوم حقيقة المستقبل :

وقد تبين لنا من قصة اللاسلكي ، أن خيال الماضي هو حقيقة اليوم ، وما كان الناس يظنونه في الماضي معجزة ، أصبح اليوم يروونه حقيقة واقعة ، ألم يكن العلماء

فى عهد التلغراف المعتاد يحملون بالتليفون ، وبعد أن نجحوا فى إرسال الاشارات من شرطة ونقطة أصبحوا يفكرون فى نقل الكلمات والمحادثات ، ولم يكدهم حلهم فى هذا يتحقق حتى أصبحوا فى عهد السلكى يحملون باللاسلكى ، وفى أول نشأته طربت نفوسهم ، وفرحت أقدتهم ، بنجاحهم فى نقل الاشارات بطريق اللاسلكى ، ثم دبت فى نفوسهم الرغبة فى إرسال الموسيقى والأغاني والمحادثات بطريقه أيضاً ، فعملوا لذلك حتى أفلحوا ، وكان اللاسلكى أول الأمر يقطع آحاد الأميال وعشراتنا ، فنشطوا حتى جعلوه يقطع مئات الأميال والآلاف ، وبدأ اللاسلكى يحبو على الأرض ، فأصبح الآن يسبح فوق الماء ، ويقطع أجواز الفضاء ، وتعددت ميادينه وتنوعت ، فهذه أفاعيله فى ميدان التلغراف والتليفون اللاسلكيين والاذاعة اللاسلكية ، وهذه آثاره فى المواصلات البرية والملاحة البحرية والجوية ، وهذه خدماته فى البوليس وحفظ الأمن ، وفى العلاج والطب ، بل وفى الإهلاك والموت ، وفى السلم والحرب . فهو جامع التقيضين ، والمؤلف بين الشتيين . فاذا كانت هذه حاله فى الماضى ، وأصبح خيال الماضى حقيقة اليوم ، أفلا يحق لنا اليوم أن نقول أن خيال اليوم سوف يصبح حقيقة المستقبل ، وليس بمستكثر على اللاسلكى أن يحقق آمال اليوم ، كما حقق آمال الأمس

### مهارة سلكى للجيب :

ومن الآمال المنتظر تحقيقها عن قريب تقدم صناعة أجهزة اللاسلكى ، حتى تصبح أجهزة اللاسلكى صغيرة دقيقة ، بوضع الجهاز منها فى الجيب كما يضع الإنسان ساعته أو قطعة عقوده ، وسيؤدى هذا الجهاز على صغره ودقته ما يؤدىه الجهاز العادى الكبير الآن ، وقد كان جهاز اللاسلكى الاستقبال فى أول نشأته كبيراً ومرتفع الثمن ، حتى كان الجهاز لا يشتريه إلا الموصرون ، ولا يقدر على اقتنائه متوسط الحال أو عامة الشعب ، ولما تقدمت صناعة اللاسلكى بعض الشيء ، هبط ثمن الجهاز نسبياً ،



( شكل ٦٤ جهاز لاسلكي الجيب )

وانتشر بين عدد أكبر من الناس ، حتى اقتناه متوسطو الحال ، وحسب سنة التطور سوف يزداد تقدم صناعة الأجهزة ، وستتمكن الشركات من الهبوط بأثمانها ، حتى تصل إلى نحو الجنيه ، وإذا كان جهاز الغد صغيراً حتى يوضع في الجيب ، فإن كل جزء فيه سوف يكون دقيقاً ، فصاماته ستكون معدنية دقيقة ، طول الصمام منها لا يزيد على السنتيمتر ، وسوف لا يكون في هذا الجهاز حاشدة ( بطارية ) بل سيكون بها مولد كهربى دقيق ، وحيث أن كل مولد كهربى يحتاج إلى محرك أو ما يقوم مقامه ، فإن هذا الجهاز سيكون به زنبرك كزنبرك الساعة ليدير ملف المولد فيتولد التيار الكهربى الذى يحتاج إليه كل جهاز لاسلكى ، وإذا فرغ ، الزنبرك ، أمكن صاحب الجهاز دءاؤه ، ثانية ليشتغل وبالبطاقة التى تتولد عن مرونة الزنبرك يستمر الجهاز فى العمل ، إلا إذا أراد الشخص إخمافه عن العمل فيضغط على زر خاص

وفى المستقبل ستزداد حاجة الانسان إلى أجهزة اللاسلكى ، فيقتنئها الصانع فى مصنعه ، والتاجر فى متجره ، والفلاح فى مزرعته ، والطالب فى مدرسته ، فالمستقبل لللاسلكى ، فإذا كنا نقول اليوم : إن هذا المصر هو عصر اللاسلكى ، فأنما نقولها قبل الأوان ، أو أننا نقولها بتمكبر المستقبل ، وعقبة الغد ، وليس الغد بعيد .

## اتصالات اللاسلكي في المستقبل :

نلس اليوم أعراض انتشار اللاسلكي ، وتزداد بين أسماعنا وأبصارنا اتصالات اللاسلكي ، فالمليك يخاطب شعبه عن طريق اللاسلكي ، والوزير يخاطب أمته عن طريق اللاسلكي ، وفي بعض المدارس نجد ناظر المدرسة بجواره جهاز اللاسلكي وبه عدة أزرار ، فهذا الزر إذا ضغط عليه استمع إلى فصل من الفصول ، يستمع إلى المدرس وهو يشرح درسه لتلاميذه ، فيقف على مدى نشاطه وإخلاصه ، ويمكن أن يصدر الأوامر إلى المدرس أو أن ينهى التلاميذ عن الضجيج أو اللعب ، وغداً سوف نرى مدير المصنع يتعدى مكتبه ، وأمامه جهاز اللاسلكي وبه عدة أزرار ، يضغط على هذا فيرى ويسمع ما يحدث في ذلك الجزء البعيد من المصنع ، ويصدر للعمال أو لرئيسهم المباشر تعليماته وأوامره ونواهيهم ، وهم بدورهم يعطونه آخر أخبار عملهم ، ومقدار ما انتهى من الأعمال وما تبقى ، وسوف ينتشر هذا النظام فتراه يمتد إلى مديري المصالح يخاطبون مرءوسيههم ، وأصحاب الأعمال يخاطبون عمالهم ، ومديري المحال التجارية الكبرى يصعدون إلى موظفي محالهم آخر التعليمات وأدق الأمان التي يحددونها حسب آخر الأنباء التجارية الواصلة إليهم باللاسلكي أيضاً

هذا من ناحية اتصال فرد بجمهور أو بعدة أفراد ، ومن ناحية أخرى سوف تمتد الاتصالات بين فرد وآخر ، وسوف يستطيعان المحادثة ولو كان أحدهما في الأرض والآخر في طائرة تنشق أجواز الفضاء ، أو في سيارة تسابق البرق ، أو في قطار ينهب الغبراء ولكم يحدث الآن في كثير من الأحيان أن يخرج الإنسان من منزله ويركب الترام أو السيارة ، ويدرك أهله بعد خروجه حاجتهم إليه ، كأن يكون نسي شيئاً هاماً ، أو نسوا أن يخبروه بقضاء حاجة هامة أو... أو... الخ فيأمرون الخادم أو أخدمه بالحقاق به ، ولكن يرجع بخفي جنين ويعجز عن اللحاق به ، في مثل هذه

الاحوال في القريب العاجل وفي عصر اللاسلكى القريب ، يستعينون باللاسلكى ينبتونه بما يريدون ، ويستمتع هذا إليهم أينما كان ، في الترام أو السيارة أو غيرهما ، فيوفر اللاسلكى بذلك كثيراً من المتاعب والمشاق التي تحدث في عصرنا هذا ولسوف يتصل المريض بطيبه ، أو الطبيب بمرضه ، والتاجر بحل تجارته ، والزوج بزوجته ، والوالد بولده أو بنته ، الكل يحمل جهازه اللاسلكى الصغير ، الذى سيصبح لديه ألوم من ساعته .

### لاسلكى المرنثات

والتلفزيون<sup>(١)</sup> ما هو إلا لاسلكى ينقل على أمواج الاثير الصور والمرنثات ، بدلا من الموسيقى والاعان والكمات ، وفي المستقبل القريب سوف تنتشر أجهزة التلفزيون فىرى ويسمع الإنسان وهو فى بيته ما يعرض فى دور السينما او المسارح ، وما يحدث من مشاهد الحروب المثيرة الفتاكة ، فبدلا من أن ينقل إليه وصف مواقعها ، سوف يستطيع متابعة تطوراتها ، كأنه قريب من الميدان ، ولكنه بعيد عن أخطاره ، يسمع دوى المدافع وقصف القنابل ، ويشاهد ضحاياها من قتلى وجرحى . وهو بمنجى عن كل ذلك . وفى أمان من جميع الاضرار .

وإذا كان التلفزيون الآن لا يصل إلى أكثر من ستين ميلا ، فان فى المستقبل سوف ينتشر إلى أبعد المسافات ، وقد كان لاسلكى الاصوات أيضاً فى أول نشأته لا ينتشر لأكثر من عدة أميال ، ولكنه فيما بعد صار قادراً على الدوران حول الكرة الأرضية عدة مرات ، وسوف يحدث التلفزيون أو لاسلكى المرنثات ما حدث لللاسلكى الاصوات ، وسوف يتحدثان معاً فيما بعد فى جهاز لاسلكى الجيب ، الذى سيكون جهازاً لاسلكياً للأصوات والمرنثات معاً ، وفى أوربا وأمريكا الآن جهاز التلفزيون



وهو جهاز لاسلكي ويسمك الأصوات ويريك الصور والمرئيات في وقت واحد ،  
ولكن الجهاز الموجود الآن كبير ومرتفع الثمن ، ولكنهم في المستقبل سوف يمكنهم  
أن يجعلوا الجهاز صغيراً دقيقاً ، ويكون جهاز الجيب للأصوات والمرئيات في وقت  
واحد ، وحيث أن الجهاز صغير فستكون الصورة الناتجة منه صغيرة لايسر لرؤيتها  
الناظر إليها مباشرة ، ولكنهم سوف يتغلبون على هذه الصعوبة بأن يلبس الإنسان



( شكله النظارة المجسمة )

منظاراً خاصاً فيرى الصورة مكبرة واضحة ، بل وربما تتطور الحال فيرى الإنسان  
بهذا المنظار الصورة مجسمة وملونة ، فتكون أقرب ما تكون إلى الطبيعة والواقع .

### تلفراف بخط المرسل

وعما قريب سيعم نوع جديد من التلغراف ، وهو نوع لا يحتاج إلى ترجمة كلمات  
التلغراف إلى شروط ونقط يتذكرها عامل التلغراف لكل حرف من الحروف الأبجدية  
ولكل رقم من أرقام العدد ، بل أن مرسل التلغراف عليه أن يكتب تلغرافه بخط يده  
على ورقة خاصة بالقلم والحبر ، فيضعها عامل التلغراف فيها في جهاز خاص ، فيصل

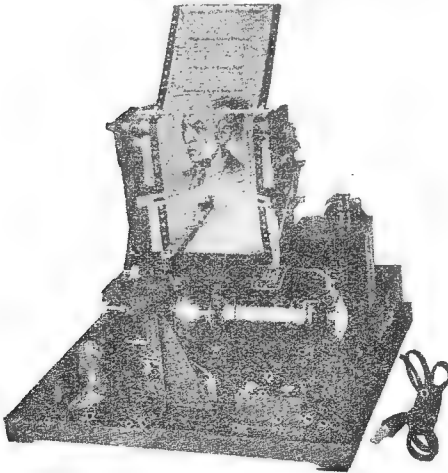
التلغراف إلى المدينة أو القرية المرسل إليها ويتلقاها المرسل إليه صورة طبق الأصل بخط المرسل وامضائه ولا تخفى قيمة هذا الاختراع الذي يوفر الوقت ويبحث الطمأنينة في النفوس بما يحمله من الإمضاء الأصلية للمرسل .

ويشتغل هذا الجهاز الجديد على الفكرة المبني عليها ارسال الصور على أسلاك التليفون ، ويستعمل عادة في هذه الحالات الخلية الكهربية الضوئية <sup>(١)</sup> وهي التي تستخدم في التلفزيون أيضاً ، وتحول المربيات إلى تيارات كهربية في ناحية الإرسال وفي ناحية الإستقبال تحول التيارات الكهربية إلى مربيات ثانية ، والمرئي في هذه الحالة هو التلغراف المكتوب بخط المرسل ، وبهذه الطريقة نستقبل في أقل من ثانية صورة هذا التلغراف في محطة الإستقبال ، ويحملها عامل التلغراف إلى المرسل إليه كالمعتاد .

### الصحيفة اللاسلكية

ومن المخترعات المنتظر تحقيقها في القريب العاجل ، الصحيفة اللاسلكية ، فسيلاحق بكل جهاز لاسلكي للإستقبال جهاز آخر خاص لاعداد هذه الصحيفة ، وما على صاحب الجهاز إلا أن يضع قطعة من الورق الأبيض مساحتها صفحة كاملة في الجهاز الخاص ، وبالجهاز ساعة ذائنية (أوتوماتيكية) يملؤها الإنسان ويحدد عليها للساعة التي يطلب أن يشتمل عندها الجهاز ، فثلاً إذا عرف أن محطة نيويورك تذبح أنبأها الهامة بين الساعة الرابعة والخامسة صباحاً ، فعليه أن يدبر عقرب الساعة إلى الخامسة ، وإذا أراد أن يتلقى أنباء محطة إنجلترا بين الساعة الثانية والثالثة بدد الظهر فعليه أن يدبر عقرب الساعة إلى الثاني ، وما تحين الساعة المحددة حتى يبدأ الجهاز في تلقي الأنباء والحوادث ، وليس ملزماً أن يبقى بجوار الجهاز ليستمع إلى الأنباء كما هو حادث الآن

في أوقات ربما لا تواقفه ، بل يمكن أن يصحو من النوم وقتما يريد في الصباح أو بعد القيلولة ، ويذهب إلى الجهاز بعد أن ينال قسطه من الراحة فيجد صحيفته اللاسلكية معدة له ، ومكتوب عليها أهم أنباء العالم بل وصور الشخصيات التي يتحدثون عنها . وفكرة هذا الجهاز مبنية أيضاً على فكرة نقل الصور باللاسلكي ، وسيكون لدى محطة الاذاعة جهاز خاص لارسال صورة الصحيفة باللاسلكي ، وما عليهم إلا أن يكتبوا الانباء التي يتلقونها على صحيفة بيضاء ، وكما ترسل صور الأشخاص بالتلفزيون ترسل أيضاً صور الخط المكتوب على الورقة ، ويستقبلها الجهاز الخاص في الساعات المحددة له كما تستقبل صور التلفزيون . والجهاز في جهة الاستقبال لا يحتاج إلى حبر ، وبذلك سيكون من السهولة بمكان ، وعلى صاحب الجهاز أن يضع ورقة بيضاء كلما انتهت الورقة الأولى .



( شكل ٦٦ الجهاز الخاص بالصحيفة اللاسلكية )

وقد جهل هذا الاختراع فعلا في أمريكا ، وسوف لا يمضي وقت طويل حتى نراه معمما في السوق .

### اللاسلكى الحواس

نجح العلماء إلى الآن في نقل الأصوات على أمواج الاثير بطريق اللاسلكى ، وفيما بعد نجحوا في نقل المراتب عن طريق اللاسلكى فإذا يا ترى ينجحون في نقله بطريق اللاسلكى بعد ذلك ؟ لقد تغلبوا إلى الآن على توصيل حاستين هامتين . بطريق اللاسلكى هما حاستا السمع والبصر . فهل سيتغلبون على نقل الحواس الباقية وهى الشم والذوق واللمس ؟ هل سيتمكن اللاسلكى من نقل الروائح المختلفة على أمواج الاثير ؟ فينقل الرائحة الذكية من مصر إلى إنجلترا مثلا ، أو ينقل رائحة العطور من ممبها إلى المسارح والدور والمجتمعات المختلفة ، أو ينقل الرائحة الكريهة حيث يراد ذلك ، فثلا يكفى أن يوضع جهاز اللاسلكى الخاص فى معمل الغازات السامة ، ليشمها الجنود والمحاربون فى المجهات النائية ، وتقضى على العدو فى التو والثانية ، ليس هذا يبعد المنال ، بل أن البحوث تدل على قرب وقوعه وتعميمه .

أما الذوق واللمس فلا أعتقد أن العلماء يوجهون اليهما عناية فى بحث حالتهم ما من حيث نقلهما باللاسلكى ، فليس هناك من فائدة تذكر ينتظرها العلماء إذا أفلحوا فى نقل هاتين الحاستين باللاسلكى ، والناس لا يدفعهم حافز كبير إلى تذوق طعام يبعد عنهم مئات الأميال ، أو إلى لمس شئ ثمين وبميد ، اللهم إلا إذا كانت حاجة بعض التجار فى تذوق صنف خاص أو إلى لمس بضاعة يريدون شراءها ، وعلى أية حال فإن تحقيق نقل هاتين الحاستين باللاسلكى سوف يطول أمده ، ويتأخر تنفيذه .

## أشعة الموت

يظهر أن قصة اللاسلكي ستنتهى بالموت، كما تنتهى قصص كثيرة بمأساة محزنة أو بوفاة بطلة القصة أو بطلها، وما هذه الحياة بأجمعها إلا قصة ستنتهى بالموت هى الأخرى، وكما نجد فى هذه الحياة علماء كثيرين يبحثون وراء ما يدخل السرور على أنفس البشر، وما يعينهم على توفير الوقت والمال، فإنا نجد آخرين يسعون وراء مخترعات القتل والتدمير، التى تقتل أكبر عدد من الناس بأقل ما يمكن من المال، فهم أيضاً وراء توفير الوقت والمال فى طرق القتال والهلاك، فعلماء البناء وعلماء التدمير على طرفى نقيض، كل يسعى لإنجاح مساعاه، وفى النهاية سيتنصر علماء التدمير فى رأيى على علماء البناء فيقضون على الناس وعلى أنفسهم، وبذلك تنتهى قصة الحياة .

وأن علماء التدمير تشجعهم حكوماتهم استعداداً للحروب، ويؤيدهم أنصار الحرب من أصحاب مصانع الدبابات والقنابل والمفرقات، وهؤلاء جميعاً لهم خطرهم فلا غرابة إذا كنا نجد هؤلاء العلماء يجدون وراء كل جديد وغريب من وسائل الفتك والقتال، وعلى أيديهم تقدمت آلات الحرب وتنوعت، فهذه غازات سامة، وتلك أنواع متعددة من القنابل فيها المنفجرة والمحركة والسامة، وهذه القنبلة الذرية التى ارضخت اليابان فى الحرب العالمية الأخيرة، وهذه مدافع مضادة للطائرات وأخرى ترمى إلى أبعد المسافات، وهذه بوارج وغواصات، ترمى الطوربيد يقصم ظهر البواخر والسفن وحاملات الطائرات . وفى ميدان اللاسلكى تقدموا كثيراً من الخطوات، فها هى الطائرات والبواخر تسير بدون قواد، ترمى قنابلها بجمعاء، وبأمر لاسلكى من مقر القيادة التى تكون على الأرض وتسيطر على الطائرة أو البارجة بواسطة موجات اللاسلكى، فليس بمستغرب إذاً أن يتحقق التفكير الذى اتجه اليه بعض العلماء منذ عدة سنوات من إيجاد ماسموه أشعة الموت، وهذه الأشعة ماهى إلا موجات اللاسلكى من طول خاص، تطلق

على السيارات أو الدبابات أو الطائرات المتحركة ، فإذا أصابها تماماً أبطلت محركاتها ، فإذا كانت طائرة سقطت إلى الأرض وهلكت بمن فيها ، وإذا كانت سيارة أو دبابة تعطلت عن السير وتمكن العدو من تليط المدافع عليها وأهلكتها . وهذا التفكير ليس بعيد المنال ، فالموجات اللاسلكية هي نوع من الموجات الأثيرية ، مثل موجات الضوء وموجات الأشعة السينية ( أشعة اكس ) وأشعة فوق البنفسجية وأشعة دون الحمراء ، فهي جميعاً موجات مستعرضة ويسمى العلماء موجات كهربية مغناطيسية وهي وأن اتحدت في هذه الصفة إلا أنها تختلف في أطوالها ، وينتج عن ذلك اختلاف في خواصها ، فالأشعة السينية وفوق البنفسجية قصيرة الموجات جداً ، وهي لا ترى ، ولها خواص يستفاد بها في علاج بعض الأمراض وبخاصة الأمراض الجلدية وإذا أخطأ المريض في إعطائه مقدارها أحرقت الجلد ، ويصح أن يكون الخطأ هو الأصل وقت الحروب ، والأشعة الضوئية ليست كلها من طول موجة واحدة ، فهناك ألوان الطيف وهي الأحمر والبرتقائى والأصفر والأخضر والأزرق والبنفسجى ، فهذه جميعاً مثل أمواج اللاسلكى موجات كهربية مغناطيسية ، إلا أن اختلافها في طول الموجة يجعلها تؤثر على العين تأثيرات مختلفة ، ويأتى بعد أمواج الضوء هنا في ترتيب الطول ، موجات اللاسلكى ، وهي متفاوتة الأطوال أيضاً ، فهناك أمواج لاسلكية يصل طول الموجة منها إلى ٢٠٠.٠٠٠ متراً وهذه ما يسمونها الأمواج الطويلة ، وهناك أمواج متوسطة ، وأخرى قصيرة ، واختلاف طولها يكسبها خواص مختلفة ، ومحطات الاذاعة فى العالم تستعمل هذه الأمواج جميعاً ، وأقصر موجة تستعملها محطات الاذاعة هي التى طولها ٦ أمتار ، ولكن هناك موجات دون القصيرة <sup>(١)</sup> ، يصل طول الموجة منها إلى عدة سنتيمترات ،

وموجات بالغة أقصى حدود القصر ويمكن تسميتها موجات ميكروية<sup>(١)</sup> ويصل طول هذه عدة مليمترات ، وهذه هي التي يتجه اليها البحث لمعرفة خواصها الملهكة وتأثيراتها على محركات السيارات والدبابات والطائرات ، فاذا نجحوا في ذلك . فانهم يضيفون إلى مخزعات الفتك والتدمير اختراعاً جديداً يكون بها جميعاً خلاص العالم من هذه الحياة الدنيا ، والملك لله وحده .

اتّهى بحمد الله

أهم مراجع الكتاب

---

- (1) Makers of Science  
Electricity and Magnetism  
by Turner (Oxford)

---
- (2) The Rise of Modern Physics by Crew  
Ballieze Tindall & Cox.

---
- (3) A History of Physics by Cajori  
Mackmillan & Co.

---
- (4) Edison, His life and Inventions  
by Dyer Martin Meadowcroft  
(Harpers)

---
- (5) The Loss of the Titanic by Laurence Beesely  
(Philips Allan)

---
- (6) The Encyclopaedia Britannica

---
- (7) Radio-Carft (Jubilee Souvenir Number)  
(March 1938)

---
- (8) Rambles in Science  
(Electricity as a Messenger)  
Blackie & Son Ltd.

---
- (9) International Telecommunication Conferences  
(Cairo 1938)

---
- (10) Radio, round the world  
by A.W. Haslett. (Cambridge)



## فهرس الصور

الصفحة	الاسم الصورة	الرقم
٢	حمام الزاجل	١
٤	حجر المغنطيس	٢
٦	غاليليو	٣
٨	دكتور وليم جلبرت	٤
٩	الملسكة اليزابيث تشاهد تجارب وليم جلبرت	٥
١٢	العالم الالماني جيريكايجرى تجربته التاريخية عن نصف كرة مجذب	٦
١٤	آلة كهربية اخترعها ومزهرست	٧
١٥	صورة القضيب وقصاصات الورق	٨
١٥	فعل الاسنة في تفريغ الشحنات	٩
١٨	حادثة زجاجة ليد	١٠
١٩	زجاجة ليد الحالية	١١
٢١	بنيامين فرانكلين	١٢
٢٣	فرانكلين يثبت وجود الكهربية على السحب	١٣
٢٥	مانعة الصواعق	١٤
٢٦	صاعقة تفقذ فوق إحدى ناطحات السحاب	١٥
٢٩	لويجي جللفاني	١٦
	صورة جللفاني في طابع بريد تذكاري أصدرته الحكومة	١٧
٣٠	الإيطالية بمناسبة مرور مائتي عام عليه	

الصفحة	الشكل اسم الصورة
١٨	التجربة التاريخية لرجل الضفدعة اتخذ مؤتمراً مائتاً سنة
٣٠	على وفاة جافاني عنواناً للمؤتمر
٣١	في احتفال المائتين جافاني صورة تعيد ذكرى التجربة التاريخية
٣٣	فولنا
٣٧	أورستد
٣٨	جرثومة اللاسلكي
٤١	العالم الفرنسي أمير
٤٧	العالم الألماني أوم
٥٢	العالم الإنجليزي هويتستون
٥٥	العالم الإنجليزي ميشيل فراداي
٥٨	سير همفري دافى
٦٧	تجربة فراداي عن المحول
٦٧	منظر المحول الحديث
٨٣	مورس مخترع التلفراف
٨٥	اللورد كلفن
٨٧	أديسون
١١٠	مكسويل
١٢٠	هرتز
١٢٢	مرسل هرتز
١٢٢	مستقبل هرتز
١٢٣	سير أوليفر لودج
١٢٧	العالم الفرنسي برانلى
١٢٩	المركز ماركونى

الشكل اسم الصورة	رقم الصحيفة
٤٠ اليخت اليترا وهو المعمل العائم للبركين ماركونى	١٣٠
٤١ ماركونى فى سن الخامسة ومعه والدته وأخوه الأكبر	١٣١
٤٢ الأستاذ رينى	١٣٣
٤٣ ماركونى يجرى تجربته التاريخية فى حديقة والده	١٣٤
٤٤ أعوان ماركونى يرفعون الطائرة استعداداً لتلقى الإشارة	
اللاسلكية عبر المحيط	١٤٧
٤٥ ماركونى ينتظر الإشارة اللاسلكية عبر المحيط	١٤٨
٤٦ محطة ماركونى فى كندا	١٥٠
٤٧ العالم الانجليزى هيفيسايد	١٥٢
٤٨ فلنچ مخترع الصمام الأول	١٥٩
٤٩ لى دى فورست مخترع الصمام ذى الثلاثة الاقطاب	١٦١
٥٠ باخرة فيها الهوائى اللاسلكى	١٦٩
٥١ طائرة حديثة ويلاحظ الهوائى أعلاها على شكل دائرة	١٧٥
٥٢ رجال الامن الأمريكى يستخدمون اللاسلكى	١٨٠
٥٣ محطة التلغراف اللاسلكى بالمعادى بالقرب من القاهرة	٢٠٦
٥٤ أول تليفون أدخل السراى الملكية فى مصر	٢٠٧
٥٦ أحمد نجيب الحلالى باشا وزير المعارف الأسبق	٢١٣
٥٧ معالى الدكتور محمد بهى الدين بركات باشا وزير المعارف الأسبق	٢١٤
٥٨ الدكتور محمد حسين هيكل باشا وزير المعارف الأسبق	٢١٥
٥٩ مفتش المحطة اللاسلكية البوليسية فى القاهرة	٢١٧
٦٠ سيارة للبوليس المصرى تستعمل اللاسلكى	٢١٨

الشكل اسم الصورة	رقم الصفحة
٦١ صاحب المقام الرفيع على ماهر باشا جالساً إلى مكتبه بدار الوزارة	٢١٩
٦٢ صاحب الجلالة الملك فاروق الاول عندما كان أميراً يذيع باللاسلكى	٢٢١
على كشافة مصر بمناسبة حفلة تنصيبه كشافاً أعظم للبلاد	٢٢٣
١٣ حضرة صاحب الجلالة فاروق الاول، ملك مصر أمام الميكروفون	٢٢٤
يخاطب شعبه الوفى بمناسبة ارتقاء جلالته عرش مصر	٢٢٨
٦٤ جهاز لاسلكى الجيب	٢٣١
٦٥ النظار المجسمة	٢٣٣
٦٦ الجهاز الخاص بالصحيفة اللاسلكية	

## فهرس الكتاب

---

الصفحة

### الباب الاول

من القدماء الى المعصور الو-لمى

لاسلكى القدماء - حمام الزاجل أقدم أنواع اللاسلكى - الاتجاه الصحيح نحو اللاسلكى الحديث - العلوم والمنطيسية عند القدماء - المنطيسية فى أوربا .

### الباب الثانى

الحجر الاساسى - الكشف عن الكهربية

عصر النهضة - ولیم جابرٹ - الكهربية فى القرن السابع عشر .

### الباب الثالث

حوادث تؤدى الى كشف كهربية هامة فى القرن الثامن عشر

حادثة تؤدى الى كشف هام - جهود فى العلم والوطنية فى أمريكا حول سنة ١٧٥٠ - بنيامين فرانكلين - شهرة وتقليد - بين رجال العلم والدين - مر ميدان إلى ميدان .

## الباب الرابع

نشر بح الضمراء: وانعزاع الحاشيات (البطاريات)  
من السكون إلى الحركة - طيب يشرح ضفدعة - فولتا مخترع الحاشدة  
الأولى - مسابقة في عمل الحاشدات.

## الباب الخامس

### اكتشاف هام - جرثومة اللاسلكى

اكتشاف هام - جرثومة اللاسلكى - ثورة فكرية - خطاب له معناه -  
العالم أمير وليد الثورة الفرنسية - خطاب الوداع - حزن ثم تسليية - أبحاه  
العلية - تدين - تقريره - رجلا المقاومة في ألمانيا وانجلترا - أوم - أستاذ  
طبيعة - كتابان - شهرة في برلين - مطعم صباه يتحقق في شيخوخته - عالم  
شديد الحياء - هويتسون في انجلترا - لا يستطيع الكلام .

## الباب السادس

### تطور جدير

فرا داي من عامل بسيط إلى عالم جليل - مولده - شغفه بالمطالعة - نصير  
العلم داني - فرا داي يستمع إلى محاضرات داني - مكافأة أخرى - نبوغ فرا داي  
في العلم - عضوية المعهد ثم ادارته - تبع جديد للتيار الكهربى - فكرة المحول -  
أبحاث أخرى - مفتاح اللاسلكى - زوجه سر من أمرار نجاحه - توافق  
الخواطر بين عالين - لمن الفخر والشرف - صورة طبق الاصل - يوسف

هنرى - يعمل فى الاجازات - المتطاميس الكهربي - توافق الخواطر - دقة  
بدقة - اجتماع العالمين - المكشف عن المولد والمحرك - الكشف عن المحولات  
والخلف الذى يولد الشرارات - ومكوف.

الصفحة

٨٠

## الباب السابع

المواصفات الملكية - اختراع (التلغراف)

سنة التطور والارتقاء - نشأة التلغراف - مورس - التلغراف البحري -  
أديسون العظيم - نشأته - حب العلم منذ الصبا - بائع صحف - نجاح فى الصحافة -  
أصابته بالصمم - فطنة وتحايل - عامل تلغراف - مرتب ضخم - تقدير وتقدير.

٩٨

## الباب الثامن

تابع المواصفات الملكية - اختراع (التليفون)

الفكرة الاولى . جراهام بل فى المعرض . فى المحاكم . اختراع الميكروفون .

هيوز . أديسون وهيوز .

١٠٥

## الباب التاسع

على أبواب الملوكى

جهاد العلماء . صرعى اللاسلكى . التفوق ووجات جديدة هى موجات اللاسلكى  
الحالية . الرياضة والتنجيم . يتلبأ باللاسلكى . جيمس كلارك ماكسويل فضل  
والده . خلفه واستعداده . دراسته الجامعية . أستاذ الفلكية الطبيعية . قيامه  
بتأسيس معمل كفتدش . أبحاث ماكسويل العلمية . مماته

## الباب العاشر

### فهرست الاسلكى

إلى تحقيق النبوة . كشف موجات الاسلكى . هرتز الالماني . نشأته .  
مرسل ومستقبل هرتز . باحثان آخرون . سيد أوليفر لودج . مقابلة المؤلف  
له في إنجلترا . مقاله هرتز عن لودج . لو تأخر هرتز لكان لودج . برانلى  
الفرنسى ولودج . نشاط عام .

## الباب الحادى عشر

### ماركونى واعماله الاولى

نسبه . فضل والديه . تعلمه وهوايته . الهام . ميلاد التلفزيون الاسلكى .  
تسجيل الاختراع فى إنجلترا . تأسيس شركة ماركونى . الاسلكى يصل ما بين  
إنجلترا وفرنسا . اعتراف ماركونى بفضل غيره . السر فى نجاح ماركونى .

## الباب الثانى عشر

### الاسلكى بعبر المحيط اطلنطى بين إنجلترا وامريكا

الاسلكى بعبر البحار . بين ملكة الانجليز وولى عهدا . دعوة من أمريكا .  
سؤال يتردد . ماركونى يستعد . سفر ماركونى إلى أمريكا . الاسلكى يعبر  
المحيط . انذار ماركونى . محطة ماركونى فى كندا . رسالات لاسلكية إلى  
الملوك والصحف . بين محطة بولديو والباخرة فيلادلفيا . هيفيسايد .



الصفحة

١٥٥

## الباب الثالث عشر

### الموسلكى يتكلم

كالطفل . شروط الكلام . المولدات الجديدة . القوس الموسيقى . أول  
من أنفاق اللاسلكى . عهد الحمامة . تأسيس التليفون اللاسلكى . تأسيس  
الاذاعة اللاسلكية . الموجات القصيرة ومحطة الاذاعة

---

١٦٨

## الباب الرابع عشر

### تاريخ الموسلكى فى غمرم البراعم والطيارات

نمو اللاسلكى فى الملاحة البحرية ، ادخال اللاسلكى فى البواخر ، اللاسلكى فى  
انقاذ الغرقى ، حادثة الباخرة تيتانيك ، اللاسلكى فى هداية السفن ، صحافة  
واذاعة واستشارات طبية وسط البحار ، اللاسلكى فى خدمة للطيران ،  
الطيران بدون قائد

---

١٧٧

## الباب الخامس عشر

### الموسلكى فى الحروب وحفظ الامن

اللاسلكى وميادينه ، أول استخدام اللاسلكى فى الحروب فى الحرب العظمى ،  
تاريخ اللاسلكى فى حفظ الامن

الصفحة

١٨٥

## الباب السادس عشر

تاريخ اللاسلكى والرادار فى الحرب العالمية الثانية

اعلان الحرب العالمية الثانية ، الجهة الرابعة ، قابل العقول ، الرادار ،  
اول استخدام الرادار فى الحرب ، علماء الرادار الامريكان ، حوادث فى الحرب  
العالمية الثانية

٢٠٣

## الباب السابع عشر

تاريخ السلكى واللاسلكى فى مصر

مصر والمدنية الحديثة ، التلغراف فى مصر ، التلغراف اللاسلكى فى مصر ،  
التليفون فى مصر ، التليفون الذاتى (الاتوماتيكى) فى مصر ، التليفون اللاسلكى  
فى مصر ، الاذاعة اللاسلكية فى مصر ، المحطات الاهلية ، محطة الاذاعة  
اللاسلكية للحكومة المصرية ، أرقام مفيدة ، الاذاعة اللاسلكية الحكومية ،  
فى وزارة المعارف ، فى الوزارات الاخرى ، جلالة الملك فاروق الاول  
والاذاعة اللاسلكية ، مؤتمر المواصلات السلكية واللاسلكية فى مصر

٢٢٦

## الباب الثامن عشر

مستقبل اللاسلكى

قصة لما تم بد . خيال اليوم حقيقة المستقبل ، جهاز لاسلكى للجب ،  
اتصالات اللاسلكى فى المستقبل لاسلكى المرتبات ، تلغراف بخط المرسل ،  
الصحيفة اللاسلكية ، لاسلكى الحواس ، أشعة الموت .

## فهرس الاعلام

### حرف الالف

الاسم	صفحة
اديسون - توماس الف	۸۷۰۷۷
اراجو - دومنيك فرانسوا جان	۳۹
الكسندرسون	۱۵۷
أمبير - أندريه ماري	۴۱
أورستد - هانز كريستيان	۵۲
أوم - جورج سيمون	۴۷
أبلتون	۱۸۹

### حرف الباء

بانكس يوسف	۳۴
برانلي	۱۲۶، ۱۰۳
بريجريناس - بطرس	۵
بريس - سير وليم	۱۱۷، ۱۰۷

### حرف التاء

تاناام	۶۰
تسلا - نيقولا	۱۵۶
تومسون - اليهو	۱۵۶
تومسون - وليم ( لورد كلفن )	۸۵

## حرف الجیم

صفحة

۱۷۰	جاك پنز
۱۶۹	جاكسون - سير هنرى
۸۱	جاوس
۷۷	جرام - زينوب ثيوفيل
۱۶	جرای - ستيفن
۱۰۲	جرای - اليشا
۲۶	جروف - سير ولیم روبرت
۲۰۴	جسبورن
۸	جلبرت - دكتور ولیم
۲۹	جلفانی - لويجي
۱۱	جيریکا - اوتوفون

## حرف الدال

۱۵۷	دادل - ولیم
۵۸	دافی - سير همفرى
۲۳	داليار

## حرف الراء

۹۹	رايس فيليب
۲۵	ربشمان - جورج وللم
۱۲۸، ۱۳۳	رينى - اوجستو

حرف السين

الاسم	صفحة
سبفس	۲۰
ستيرجن - ولیم	۷۲
سیمفس - ورنر	۷۶

حرف الشين

شتانہیل - کارل اوجست	۸۲
----------------------	----

حرف الغين

غاليليو	۶
---------	---

حرف الفاء

فارلی	۷۸
فتز جرالد	۱۲۳
فسندن	۱۵۸
فرادای - ميشيل	۵۵
فرانکاین	۱۶۶
فرانکاین - بنیامین	۲۰
فلنچ - سير جون امبروز	۱۵۹
فوريس	۱۱۱
فولتا - الساندرو کونت	۳۳
فیراتے	۷۸

## حرف الكاف

الاسم	صفحة
كانوس	١٧
كلايست - فون	١٧
كولفسون - بطرس	٢٢
كونارد - فرانك	١٦٥

## حرف اللام

لودج - سيراوليفر	١٢٣
لومس - ماهلون	١٠٦
لى دى فورست	١٦١
لايمان - يوسف	١٩٣

## حرف الميم

ماركونى - جوليليو	١٢٩
مايستر	١٦٦
ماوسنبروك - بطرس فون	١٧
مكسويل - جيمس كلارك	١١٠
مودس - صمويل فنلى بريز	٨٣

## حرف النون

نوليه - آبي جان انطوان	١٨
نيقول	١١٣

- ۳۵۳ -

# حرف الہاء

۱۲۰	ہرتز - ہینرئخ
۱۲۱	ہلمہولتز
۷۶	ہنری - ویلڈ
۱۱	ہنری - یوسف
۵۲	ہویٹسمتور - شارلس
۱۵۳۰۱۰۸	ہیفیسس - اید
۱۰۳	ہیوز - داؤد ادوین

# حرف الواو

۸۱	وبر - ولیم
۶۳	ولاستون-ولیم ہاید
۲۶	ونٹروب - جون
۱۹۲	وولف - ارفین

---

## كتب أخرى للمؤلف

### ١ كتاب تبسيط اللاسلكي :

يتناول هذا الكتاب شرح موضوع فن اللاسلكي شرحاً واضحاً بلغة سهلة يفهمها الجميع ، وهو متدرج من المبادئ الأولية البسيطة إلى المعلومات العلمية الحديثة ، ويمكن للقارئ بواسطته أن يبني أجهزة اللاسلكي البسيطة ويتفهم أجزاء أجهزته المتداولة في السوق

أقرته كلية العلوم وقررنه وزارة المعارف والكلية الحربية لمكتباتها

يطلب من مكتبة المعارف بالفجالة والحلي وغيرهما

### ٢ المهندس الصغير :

فيه قصة تطور مخترعات النقل البري ، وتاريخ حياة علماء البخار والديزل والكهرباء ، وأساطين المخترعين للقاطرات والسيارات والدبابات ، وفيه تطور تاريخ علماء الطرق والبريد.

كتاب طريف تقرأه كقصة متصلة سهلة بلغة شائعة طريفة .

يطلب من المعارف بالفجالة

### ٣ قصص علماء الطبيعة :

فيه قصص علماء الطبيعة في ناحية خواص المعادن ، مثل ارشميدس ونيوتن رجل المجاذبية ، وباسكال العالم الفيلسوف والأديب ، وهوك مخترع الميزان الزنبركي ، وتورشيلي الذي قدر الضغط الجوي ، وجريكا مخترع الفراغ ، وبويل



## الكياوى والطبيعى المعروف

وكل ذلك بطريقة قصصية طريقة شائعة .

يطلب من المعارف

### ٤ الحياة مصورة للاطفال :

سلسلة كتب مصورة بالالوان الطبيعية ، يعتبر الكتاب منها شريطا سينمائيا ، شائقا وناطقا ، صور كثير وشرح بسيط يقبل عليها الاطفال من سن الرابعة إلى العاشرة

ظهر منها :

النقل البرى والنقل البحرى

يطلب من المعارف

### ٥ أدب العلوم :

فيه حقائق العلوم فى أسلوب الأدب ، فيه عشرات المقالات ، كل مقالة تعتبر نواة كتاب مستقل ، محلى بانصور العديدة ، فيه عدة أبواب مثل عصرنا ، تراجم ، فلسفة الطبيعة ، مخترعات ، وكل باب منها عدة مقالات ، مثل عصر السرعة ، وعصر الكهرباء ، ومقالات مثل التصوير والسينما ، والعين الكهزبائية وتراجم مثل ماركونى ، سير اوليفر لودج

على كل عالم أن يقرأه للخلاصة ، وعلى كل أديب أن يطلع عليه ، ففيه مجالات جديدة للأدب الحيوى :

وفيه فى الانشاء العربية للموضوعات الحديثة .

يطلب من مكتبة النهضة المصرية بشارع عدلى بمصر

## ٦ مختارات ترجمة العلوم

بالاشتراك مع الدكتور على مصطفى مشرفة باشا  
في هذا الكتاب قاموس مختصر ، به نحو ٣٠٠٠ اصطلاح انجليزي مترجمة إلى  
اللغة العربية ، في الطبيعة والكيمياء والنبات والحيوان والفلك ، والكهرباء  
واللاسلكي ، وفنون ووظائف الوزارات والمخترعات وفنون الحروب . وبه قطع  
مختارة لترجمة العلوم ، أسلوبها واضح في مختلف الفروع .  
يطلب من مكتبة الهلال بالفجالة

## ٧ كتب مدرسية في الطبيعة

مثل الطبيعة للثقافة والتوجيه ، وتجارب الطبيعة العملية والميكانيكا العملية  
يطلب من مكتبة المعارف

## كتب اللجنة

في هذه الفترة الوجيزة بعد التكوين أصدرت اللجنة عدا الكتب المدرسية - الكتب الآتية :

رقم سلسل	اسم الكتاب	اسم المؤلف	محتويات الكتاب
١	يسألونك	الأستاذ عباس محمود العقاد	يتحدث عن كثير من المشكلات الاجتماعية والأدبية التي يقاسمها الإنسان عنها ، ويبحث في هذا الكتاب الجواب الحازم السديد ، يقع في ٢٧٢ صفحة ، وثمنه ٢٥٠ مليا عدا البريد
٢	أنسر الشرق في الغرب	الدكتور فؤاد حسنين المدرس بكلية الآداب جامعة فؤاد الأول	ترجم عن مستشرق ألماني رفع من شأن الشرق ، ووصف حضارته في مختلف النواحي . عدد صفحاته ١٢٨ وثمنه ١٥٠ مليا عدا البريد
٣	مشكلاتنا الاجتماعية	الأستاذ محمد عطية البراشي المراقب المساعد للتعليم الحر بوزارة المعارف	يتحدث عن كثير من المشكلات الاجتماعية لاسيما مشكلات : الفقر ، الجهل ، المرض فيه تحليل دقيق لكثير من أدواتنا الاجتماعية وعلاج حكيم حازم لها . عدد صفحاته ١٧٦ وثمنه ٢٥٠ مليا عدا البريد
٤	الحبشة	الأستاذ حسن محمد جوهري مراقب المنطقة التعليمية بقنا	يتحدث عن الحبشة : تاريخها ، جغرافيتها ، أديانها ، مسلوها ، أعيادها ، حكماها ومحاكمها ، لغة سكانها ، المرأة الحبشية ، معلومات شائعة عن قطر شرقي من أقطار الوادي ؛ محلي بالصور والخرائط ، يقع في ١٧٦ صفحة .
٥	الغزل عند العرب	الأستاذ حسان أبورحاب مدير إدارة التحريرات العربية بوزارة المعارف	يتحدث عن معنى الغزل وألفاظه ، ونشأته ، ودواعيه ، وشغف العرب بالغزل ، وأثر الغزل ، وتطوره : دراسة تحليلية في أسلوب شائق وتصوير رائع تغذى القلب والذوق والعاطفة . يقع في ٢٤٦ صفحة







Bibliotheca Alexandrina



0412549